Matemat.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

PISMO MIESIĘCZNE

POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

MARZEC. **ZESZYT III. — ROK VII.** **1881.**

TREŚĆ.

WARUNKI PRZEDPŁATY.

W Warszawie:		*Z przesyłką pocztową:*	
Rocznie	Rs. 10.	Rocznie	Rs. 12.
Półrocznie	„ 5.	Półrocznie	„ 6.

Zapisywać się można w Redakcyi i we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny dla Cesarstwa w księgarniach *M. B. Wolffa* w Petersburgu i Moskwie.

Warunki, na jakich Redakcya przyjmuje ogłoszenia, podano na ostatniej stronie okładki.

Adres Redakcyi:

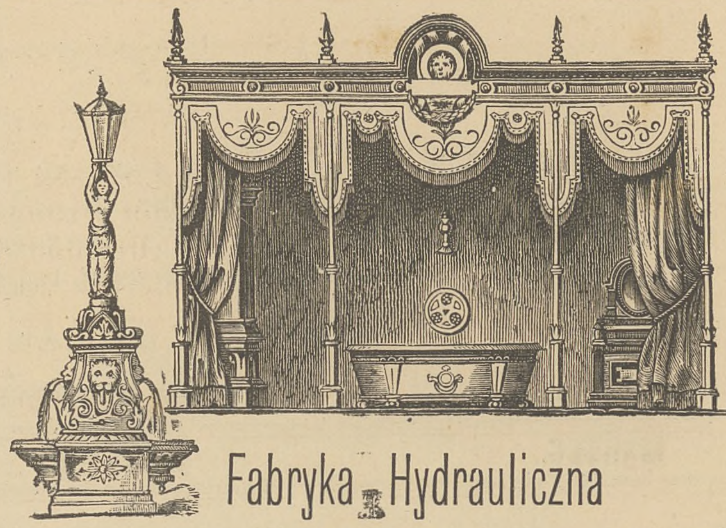
Warszawa, ulica Warecka Nr. 13.

Rękopisma i rysunki nadsyłane być mogą także pod adresem Redaktora: w Warszawie, ulica Senatorska № 24.

Дозволено Цензурою. Варшава. 28 Февраля 1881 г.

Warszawa. Druk A. Ginsa. Nowozielna № 37.









NAJMNIEJSZA DOPUSZCZALNA ŚREDNICA CZOPÓW OSI WAGONOWYCH.

Średnica czopów osi wagonowych zmniejsza się z czasem, nietylko z przyczyny ścierania, czyli właściwego zużywania się, lecz głównie przez szlifowanie, piłowanie, obtaczanie i t. d., jakim czopy z konieczności ulegają przy naprawie. Ścieranie, czyli właściwe zużywanie się, stosunkowo jest bardzo nieznaczne, gdy przeciwnie przy reparacyach, dla osiągnięcia gładkiej i równej powierzchni walcowej, zachodzi często potrzeba zebrania tak dużej warstwy metalu, iż pozostała średnica, staje się już wątpliwą co do wytrzymałości, a zatem i dla ruchu niebezpieczną. Należy więc, o ile można, dokładnie określić, jaka jest najmniejsza dopuszczalna średnica czopów, aby z jednej strony zapewnić bezpieczeństwo ruchu, z drugiej zaś, wskutek zbytecznej ostrożności, nie odrzucać osi jeszcze dostatecznie mocnych i zdatnych do użytku. Określenie więc najmniejszej średnicy czopów ma doniosłe znaczenie w praktyce kolejowej. Dotychczas nie było stałych norm, obowiązujących drogi żelazne, ani w Królestwie, ani w Cesarstwie. Każda droga, według własnych zapatrywań, wyznacza taki lub inny wymiar, jako najmniejszy, — przy czem niejednokrotnie dopuszczano się widocznych błędów i uchybień.

Mając to na uwadze, zamierzamy wyprowadzić ogólny wzór, któryby służył do rozstrzygnięcia tej kwestyi, na możliwie racyonalnych i praktycznych podstawach.

Powszechnie używana metoda obliczania średnicy czopa zależy na zastosowaniu do niego najprostszego wzoru wytrzymałości na zgięcie, jaki podaje teorya wytrzymałości materyałów. Przy tem robią zwykle następujące przypuszczenia:

1) że czop przedstawia belkę, o przecięciu okrągłem, umocowaną jednym końcem nieruchomo —

2) że obciążenie czopa działa jako stała siła zginająca: podług jednych, na samym końcu czopa i wtedy moment zginający będzie Pl, jeżeli P oznacza siłę, a l długość czopa, — podług drugich, obciążenie jest rozłożone jednostajnie na całej długości czopa, a skutkiem tego moment zginający jest $P\frac{l}{2}$.

W ten sposób równanie służące dla określenia średnicy czopa będzie:

$$M = 0{,}0982\,\delta^3 k, \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

gdzie: M oznacza moment zginający $= Pl$ lub $P\frac{l}{2}$,
δ — średnicę czopa,
k — spółczynnik wytrzymałości.

Nadto, ponieważ ściśle biorąc, czop podlega nietylko zgięciu, ale także i skręceniu, rozmaitym wstrząśnieniom, uderzeniom i innym siłom przypadkowym, — obierano więc spółczynnik k tak, aby równoważył zasadniczą niedokładność wzoru, — inaczej mówiąc, aby czop, obliczony li tylko na samo zgięcie, stawiał także dostateczny opór i innym siłom stałym lub przypadkowym na niego działającym, — a do wzoru nie wprowadzonym. Stąd widocznem jest, że w wypadku, gdy moment przyjmowano równym Pl, ten spółczynnik mógł być mniejszym, niż gdy moment przypuszczał się równym $P\frac{l}{2}$. Oczywiście więc wyraz dla δ, w ten sposób otrzymany, na pozór na zasadzie racyonalnych kombinacyj teoretycznych, w samej rzeczy posiada wszelkie cechy formuły empirycznej, gdyż ani moment siły, ani spółczynnik wytrzymałości nie odpowiadają istocie rzeczy. Nadmienimy tu jeszcze, że z dwóch wyżej przytoczonych przypuszczeń, co do momentu siły zginającej, — pierwsze jest najzupełniej fałszywe, drugie zaś bardzo niedokładne. Za pomocą panewki rzeczywiście ciśnienie rozkłada się jednostajnie, ale nie na całą długość czopa, ponieważ panewka ma zawsze pewną grę na czopie, dochodzącą często do pół cala i więcej. Wprowadzając tę poprawkę, znajdujemy, że ramię siły w najbardziej niesprzyjającym wypadku przyjmować należy równem 0,56 l, — tak że $M = 0{,}56\ Pl$.

W dziele „Handbuch für specielle Eisenbahntechnik“ *Waldegg'a* znajdujemy wzór następnjący dla określenia średnicy czopa:

$$\delta = \sqrt[3]{\frac{\frac{qf}{2}}{0{,}0982\ k}},$$

gdzie f oznacza długość czopa i $\frac{q}{2} = P$.

Przytem *Waldegg* zaznacza, że $k = 8{,}7$ kgr. na 1 mm², odpowiada najmniejszej średnicy czopa, dla nowych zaś osi należy brać $k = 7{,}3$ kgr. Lecz wyżej podany wzór otrzymano w przypuszczeniu, że $M = Pl$, — dana więc wartość dla k jest względną i nieprzedstawia rzeczywistego natężenia sił międzycząsteczkowych w materyale czopa; przeto porównywanie jej z rezultatami doświadczeń nad wytrzymałością materyałów, nie daje pojęcia o stopniu bezpieczeństwa, przyjętym w tym rachunku. Należy więc gdzieindziej szukać określenia spółczynnika k.

Jeszcze w roku 1864 zaznaczono prawo, podług którego rozerwanie spójności między cząstkami ciała, pod działaniem siły jakiej ciało podlega, zależy nietylko od wielkości tej siły, lecz i od ilości wykonanych przytem ruchów czyli drgań cząsteczek tego ciała. Tak naprzykład, złamanie się walca, ożywionego ruchem wirowym około swej osi geometrycznej, pod działaniem pewnej siły zginającej, będzie zależeć nietylko od wielkości tej siły, ale i od liczby obrotów przez walec dokonanych, — albowiem przy każdym obrocie, włókna materyału będą to ściskane, to rozciągane, zależnie od położenia względem włókna obojętnego. Cząsteczki będą wykonywać pewne ruchy względne, wskutek czego siła, niedostateczna do złamania walca w spoczynku, może to spowodować przy ruchu jego wirowym i po dokonaniu pewnej liczby obrotów. Z prawa tego korzystamy niejednokrotnie nawet w życiu codziennem. Tak naprzykład, jeżeli chodzi o złamanie jakiegobądź przedmiotu, przypuśćmy kija, zginamy go najprzód w jednym kierunku, — jeżeli złamanie nie nastąpiło, to odprostowując, wyginamy w kierunku wprost przeciwnym,—powtarzając tę manipulacyą tak długo, póki nie osiągniemy celu. Wiadomo, że w ten sposób daleko łatwiej jest złamać każdy przedmiot, niż zginając go ciągle w jednym kierunku. Zupełnie toż samo zjawisko przedstawia i wyżej opisany walec.

Z polecenia pruskiego ministeryum, dokonany był cały szereg doświadczeń w tym kierunku przez *Woehler'a* i profesora *Spangenberg'a*, opublikowany w latach 1870 i 1875. W warsztatach kolei Dolno-Szląskiej, w Frankfurcie nad Odrą, można widzieć niektóre przyrządy, używane do doświadczeń i odłamy doświadczanych sztabek. Rezultaty stwierdziły przytoczone prawo dla wszystkich sposobów działania siły, tak dla wytrzymałości względnej, jak i bezwzględnej. Ograniczymy się tutaj na podaniu ogólnego pojęcia o próbie z walcem obciążonym i ożywionym ruchem wirowym, z przytoczeniem osiągniętych stąd rezultatów, gdyż dane te wprost stosują się do warunków, w jakich znajdują się czopy osi wagonowych i dlatego z najlepszem powodzeniem mogą być użyte do obliczania ich wytrzymałości.

Walec wycięty z osi wagonowej, jednym końcem został umocowany w patronie tokarni, na drugim zaś końcu obciążony pewnym stałym ciężarem w kierunku pionowym. Patron tokarni, a zatem i umocowany w nim walec, za pośrednictwem pasa, był wprawiony w ruch obrotowy, przyczem osobny przyrząd, liczył obroty zrobione przez walec, aż do jego złamania się.

Ostateczne rezultaty były następujące:

1) Walec wycięty z osi wagonowej żelaznej, przy obciążeniu odpowiadającem największemu naprężeniu 13 kgr. na 1 mm², złamał się po dokonaniu 19 milionów obrotów. Taki sam walec, mniej obciążony, a mianowicie tak, że największe naprężenie na 1 mm² wynosiło 11,68 kgr. nie złamał się jeszcze po dokonaniu przeszło 132 milionów obrotów.

2) Walec wycięty z osi stalowej fabryki *Krupp'a*, przy obciążeniu odpowiadającem naprężeniu 22 kgr. na 1 mm^2, złamał się po dokonaniu kilkunastu milionów obrotów, a taki sam walec, przy obciążeniu odpowiadającem naprężeniu 20,46 kgr. nie złamał się jeszcze po dokonaniu 45 milionów obrotów.

Woehler, na zasadzie tych i innych rezultatów, zawartych w jego tablicach, wnioskuje, że w podobnych warunkach, jako kres wytrzymałości należy uważać naprężenie na 1 mm^2:

20,46 kgr. dla stali,
11,68 kgr. dla żelaza.

Zatem mówi dalej, iż chcąc zapewnić nieokreślenie długie trwanie osi, należy takowe obliczać na naprężenie dwa razy mniejsze, a mianowicie:

dla żelaza 5,84 kgr.,
dla stali 10,23 kgr.

Te więc spółczynniki należy przyjmować dla osi nowych.

Z równania więc (1), mając na uwadze, że $M = 0{,}56\ Pl$, otrzymamy:

$$\delta = \sqrt[3]{5{,}70265\ \frac{Pl}{k}} \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (2)$$

Dla wagonów przeznaczonych pod ładunek 600 pud., należy przyjąć $P = 3\,700$ kgr., pod ładunek zaś 750 pud. $P = 4\,500$ kgr. Sprawdźmy teraz wymiary czopów u wagonów towarowych obstalunku rządowego z fabryki *Lilpop, Rau* i *Loewenstein* (pod ładunek 600 pud.) jak również czopów określonych cyrkularzem Ministeryum, obowiązującym wszystkie drogi żelazne, przeznaczonych pod wagony z ładunkiem do 750 pudów.

U wagonów obstalunku rządowego czopy osi żelaznych mają średnicę 89 mm. i długość 165 mm. Podług zaś cyrkularza ministeryalnego czopy osi żelaznych powinny mieć średnicę 95 mm. i długość 170 mm. Biorąc to na uwagę, podług wzoru (2) otrzymamy:

$\delta = 84{,}162$ mm. dla ładunku 600 pudów,
$\delta = 90{,}735$ mm. „ „ 750 „ .

A zatem, w obu wypadkach, wzór nasz daje wymiar przeszło o 4 mm. mniejszy. Można sądzić że te 4 mm. są dodane tylko przez ostrożność, lub dla zrównoważenia zużywania się.

Przytoczymy jeszcze obserwacye drogi Petersbursko-Moskiewskiej, wypadków ułamania się czopów żelaznych pod wagonami.

Na tej drodze miały miejsce cztery wypadki ułamania się czopów, przy następujących wymiarach; średnice czopów: 48, 49, 52 i 53 mm., długość każdego 140 mm. obciążenie każdego 125 pudów. Złamanie nastąpiło w osadzie. Osie były wykonane z wybornego żelaza syberyjskiego.

Zastosujmy do tych wymiarów równanie (2) i określmy k. Znajdziemy, że:

przy $\delta = 48$ mm., $k = 14{,}78$ kgr.
i przy $\delta = 53$ mm., $k = 10{,}979$ „

Szkoda, że nie wiemy dokładnie jaki przebieg zrobiły te osie przed złamaniem; mamy jednak zasadę przypuszczać, że przebieg był znaczny, gdyż przed tem długi już czas pełniły służbę.

Tak więc, jako kres wytrzymałości można przyjąć przy wyborowem żelazie, naprężenie 11 kgr. na 1 mm^2.

Woehler, jak widać z odłamów doświadczanych sztabek, używał do prób także materyałów wyjątkowo dobrych. Po większej części jednak osie są robione z materyałów daleko gorszych. Oprócz tego czopy, mniej lub więcej często, podlegają zagrzaniu się; każde zaś zagrzanie wywiera wpływ na własności materyału, pogorszając takowe. Obserwowałem nie jeden złamany czop i odłamy zwykle przedstawiały się tak źle, iż należało przypuszczać, że chyba pierwotnie czopy takimi nie były, a tylko zmieniły się na gorsze,—najczęściej miały bowiem wszystkie cechy żelaza spalonego. Stąd mniemam, że główną przyczyną zmiany własności materyału jest zagrzewanie się czopów. Ponieważ zaś najczęstszej reparacyi potrzebują te właśnie czopy, które ulegały zagrzaniu i też same czopy najprędzej dochodzą minimalnej średnicy, — sądzę, że dla obliczenia najmniejszej średnicy czopa z dostatecznem bezpieczeństwem — można przyjąć naprężenie na 1 mm^2 — tylko od 8 do $8^1/_2$ kgr.

Kwestya ta była oddaną przez zarząd drogi Nadwiślańskiej pod rozprawy Zjazdu technikow dróg żelaznych 2-ej i 3-ej gruppy, odbytego w Moskwie w miesiącu czerwcu roku 1880. Grono techników, po długich naradach, zawnioskowało, że $8^1/_2$ kgr. należy uważać jako naprężenie maximalne — i że zatem, za minimalną średnicę czopa, przy $l = 170$ mm. i dla wagonów pod ładunek 600 pudów, — należy uważać 75 mm. Z tego powodu dla otrzymania z równania (2), ogólnego wzoru dla δ, weźmiemy $k = 8{,}5$ kgr. dla żelaza i $k = 12$ kgr. dla stali.

A zatem:

$$\delta = 0{,}87534\ \sqrt[3]{Pl} \text{ dla żelaza,}$$
$$\delta = 0{,}780366\ \sqrt[3]{Pl} \text{ dla stali,}$$

będą wzorami dla określenia minimalnej średnicy czopów. Czopy o średnicy mniejszej uważamy jako już niebezpieczne dla ruchu.

Maciej Paszkowski.

MŁYNEK HYDROMETRYCZNY WOLTMANA,

ULEPSZONY PRZEZ

Amsler'a.

(Tabl. XII i XIII).

Wszystkim technikom znany jest młynek *Woltmana*, do mierzenia prędkości wody w rzekach lub kanałach. Przyrząd ten udoskonalił w ostatnich czasach *p. Amsler-Laffon*, z Szafuzy w Szwajcaryi.

Szczegółowy opis udoskonalonego młynka znaleźć można w dziełku *Harlacher'a*: „Beitraege zur Hydrographie des Königreiches Boehmen", albo w broszurze wydanej w 1877 r. przez fabrykującego te młynki.

Mając do czynienia z tym przyrządem, przekonałem się o jego praktyczności i podaję poniżej krótki opis sposobu użycia, z załączeniem rysunków, dających najlepsze pojęcie o rzeczy.

Przyrząd *p. Amsler'a* składa się:

1) z właściwego młynka, 2) z kołowrotu czyli wału żelaznego z korbą i obciążeniem, do pomiarów na większych głębokościach i 3) z przyrządu elektrycznego do sygnałów.

1) *Młynek* (Tabl. XII, fig. 2) ma skrzydełka helisoidalne, płaski ster A i przyrząd z kółkami zębatemi do rachowania liczby obrotów osi poziomej. W skutek amalgamowania lub lakierowania wszystkich części składowych, młynek jest zabezpieczonym od rdzewienia.

Główne ulepszenie tyczy się maszyneryi do wprowadzania w ruch lub zatrzymywania kółek zębatych, na których się odczytuje liczbę obrotów. Przez silne pociągnięcie a następnie puszczenie wolno sznurka, przywiązanego w punkcie E lub M (Tabl. XII, fig. 1 i 2), drążek EO, obracający się koło punktu O, podnosi się w górę, działa za pośrednictwem haczyków na kółko Z, opatrzone zębami odpowiedniego kształtu i sprowadza: albo zetknięcie kółek zębatych z osią obrotową młynka, przez co przyrząd do rachowania liczby obrotów zostaje wprowadzonym w ruch,—albo oddalenie się tych kółek od osi obrotowej, co znów sprawia, że dalsze obracanie się młynka przestaje działać na kółka zębate. Jedno więc pociągnięcie wywołuje dwa przeciwne działania, a mianowicie: jeżeli niema zetknięcia, to przez pociągnięcie sznurka takowe następuje,—jeżeli zaś kółka zębate stykają się z osią młynka, to przez pociągnięcie następi oddalenie się tych kółek i przerwanie ruchu.

Przy większej głębokości, sznurek jest wystawionym na parcie wody i wskutek tego może zachodzić niepewność przy pociąganiu: czy nastąpiło pożądane działanie na drążek *EO* lub nie.

Dla zaradzenia tej niedogodności używa się do osadzenia młynka, zamiast drewnianego drążka (kija) — żelaznej rury *C* (rura gazowa 27 milimetrów średnicy zewnątrz), na którą wśrubowuje się specyalnie urządzona do tego dolna osada czyli nóżka *D* (Tabl. XII, fig. 2). Młynek przymocowuje się do tej osady za pomocą śrub *K* i *K'*. Sznurek wprowadza się w środek rury i od punktu *M* przeciąga się przez krążek *H*, utwierdzony na wierzchu rury. Woda niema dostępu do wnętrza rury i w ten sposób sznurek nie jest wystawionym na parcie wody.

Podczas pomiaru, młynek *p. Amsler'a* jest przymocowanym stale do swej osady; obracając zatem rurę, zmieniamy równocześnie położenie młynka. Płaski ster *A* służy do utrzymywania młynka mniej więcej w kierunku prądu—a dla należytego, dokładniejszego ustawienia utwierdza się na rurze pierścień *O* (Tabl. XII, fig. 1) z krążkiem, którego płaszczyzna powinna być prostopadłą do podłużnego kierunku osi młynka. Zatem w czasie pomiaru prędkości, dość jest uważać, aby płaszczyzna tego krążka znajdowała się w linii przekroju poprzecznego rzeki; w takim razie oś młynka będzie prostopadłą do tego przekroju. Może się zdarzyć, że nie we wszystkich miejscach przekroju poprzecznego prąd wody jest ściśle do niego prostopadłym. W tym wypadku, młynek, sam się utrzymujący w kierunku prądu, dałby przy pomiarze prędkość, którą trzeba pomnożyć przez dostawę kąta odchylenia od prostopadłej, dla otrzymania szukanej prędkości, t. j. tej przez którą się mnoży powierzchnia przekroju w celu otrzymania ilości przepływu. Z powyższego wynika, że stałe umocowanie młynka na rurze może w pewnym względzie być zaleconem; chociaż z drugiej strony, w praktyce, trzymanie rury i młynka w danem, nieruchomem położeniu, jest trudnem, a błąd powstały z tego, że młynek sam się ustawia w kierunku prądu, który może być nie zupełnie prostopadłym do przekroju, jest zazwyczaj bardzo małym.

2) Przy *mierzeniu prędkości na większych głębokościach*, utrzymanie młynka na drążku czy też na rurze żelaznej w należytem położeniu, staje się bardzo trudnem, a przy znacznych prędkościach wody—zupełnie niemożebnem. W takim razie *p. Amsler* zawiesza swój młynek na mocnym drucie i obciąża go ciężarem *X*, wynoszącym około 40 kgr. (Tabl. XII, fig. 3 i 3a i Tabl. XIII, fig. 4, 5 i 5a), dając temu ciężarowi kształt soczewki spłaszczonej, w celu zmniejszenia jego wpływu na zmianę naturalnego biegu wody. Drut, przeciągnięty przez krążek *W*, nawija się na żelazny wał *V*, opatrzony korbą i urządzeniem do odczytywania z liczby obrotów wału—głębokości zanurzenia w metrach i decymetrach, jeżeli przy początku pomiaru i przy ustawieniu osi młynka równo ze zwierciadłem wody, skazówka zostanie ustawioną na zero. Młynek otrzymuje w tym wypadku ster stożkowy i specyalne zawieszenie (systemu *Cardana*), które pozwala osi młynka przyjąć jakiekolwiek położenie. W skutek tego młynek sam się ustawia w kierunku prądu. Z przyczyny silnego obciążenia, nachylenie od pionowej drutu, wystawionego na prąd wody, jest nieznacznem. Krążek *W* i kołowrót *V* przymocowuje się śrubami do deski (Tabl. XIII, fig. 5a), przybitej na czółnie. Zwykłe małe czółno nie wystarcza do takiego pomiaru z obciążeniem. Najbezpieczniej jest mieć dwa czółna, zbite razem za pomocą desek. Deska, na której utwierdza się krążek *W* i kołowrót *V*, ma kształt litery *T*, jak to przedstawiono na rysunkach. Przy użyciu deska ta okazała się trochę niepraktyczną, ponieważ krążek *W* znajduje się za nisko, więc przy brzegu, w razie małej głębokości wody, nie można zawiesić na nim młynka z obciążeniem. Należy przeto urządzać deskę z podwyższeniem dla krążka *W*, około 0,60 m. nad powierzchnię, na której przyśrubowuje się kołowrót.

Do pomiarów na głębokiej wodzie potrzebną jest koniecznie sygnalizacya elektryczna, o której mowa jest niżej.

3) Najważniejszem udoskonaleniem przyrządu *p. Amsler'a* jest *zastosowanie elektrycznych sygnałów do rachowania liczby obrotów młynka.*

Przy zwykłym pomiarze bez sygnałów, trzeba odczytać młynek: raz przed zanurzeniem, a drugi raz po wyjęciu z wody. Trzeba zatem młynek wciąż wyjmować i znowu zanurzać, co jest bardzo mozolnem i połączonem ze stratą czasu, jeżeli się robi wiele pomiarów.

Sygnały elektryczne ułatwiają bardzo robotę. Na jednem z kółek zębatych młynka znajduje się z boku wystający pręcik, który co 100 obrotów dotyka sprężyny *P* (Tabl. XII, fig. 2 i 3) i zamyka prąd galwaniczny, przeprowadzony w sposób odpowiedni z jednej strony przez kółka zębate, należące do młynka, a z drugiej strony przez rurę *C* (fig. 2) lub drut, na którym zawieszono młynek (fig. 4, 5 i 5a). Skrzynka *Q* mieści w sobie małą baterye elektryczną z dzwonkiem sygnałowym, jak to pokazano na rysunkach. Do zamknięcia prądu służą dwa druty odosobnione: drut *R*, którego jeden koniec utwierdza się na młynku w punkcie *U*, a drugi koniec na bateryi elektrycznej w punkcie *a'* — i drut *R'*, którego jeden koniec przymocowuje się na bateryi w *a*, a drugi koniec, albo na wierzchu rury na pierścieniu *G*, albo, jeżeli się mierzy prędkość z kołowrotem i z obciążeniem — w punkcie *m* na kołowrocie. Drut *R* ma na dole rozgałęzienie *h*, które przymocowuje się w punkcie *f*, powyżej ciężaru *X*, w razie pomiaru na większych głębokościach. Gdy nóżka ciężaru uderzy o dno rzeki, następuje zetknięcie się sprężyny, uwidocznionej na rysunku (fig. 3) i zamknięcie prądu, które objawia się sygnałem.

Pomiar odbywa się w sposób następujący: podciągając drążek *MO* w górę, przyprowadzamy kółka zębate do zetknięcia z osią młynka, zakładamy druty — i przypuszczając, że baterya elektryczna znajduje się w porządku, zanurzamy młynek na daną głębokość, oczekując pierwszego dzwonienia z chronometrem sekundowym w ręku. Sygnał ten trwa kilka sekund, a za początek pomiaru najlepiej przyjąć chwilę, kiedy dzwonienie się kończy. Notuje się przytem położenie skazówki na sekundniku. Potem, trzymając młynek w tem samem położeniu, oczekuje się następnego dzwonienia i znowu notują się sekundy przy końcu tego drugiego dzwonienia. Szukaną ilość obrotów osi młynka na jedną sekundę *n*, otrzymujemy dzieląc 100 przez liczbę sekund *t*, ubiegłych od końca jednego do końca drugiego sygnału. Innemi słowy: $n = \frac{100}{t}$.

Dzięki zatem elektryczności nie potrzeba wyciągać młynka do odczytywania przy zmianie głębokości lub punktu przekroju, w którym robi się pomiar. Młynek pozostaje wciąż w wodzie. W skutek tego pomiary idą prędzej, wygodniej i odpadają błędy wynikające z niedokładnego odczytania numerów na kółkach zębatych. Elektryczność zatem pozwala wykonać z łatwością większą ilość pomiarów na rozmaitych głębokościach i pozwala przez to otrzymać średnią prędkość wody z większem przybliżeniem.

Sygnały elektryczne mogą być użyte, jakto z powyższego wynika, tak samo przy mierzeniu z ciężarem i kołowrotem, jak też przy mierzeniu z rurą żelazną. Przy pomiarze jednak w głębokiej wodzie z kołowrotem i z ciężarem, trzeba odróżnić sygnały zwykłe, co 100 obrotów, od sygnału t. j. dzwonienia dłuższego, które następuje w chwili, gdy ciężar nóżką swoją uderza o dno rzeki. Ten ostatni sygnał służy do zmierzenia głębokości w danem miejscu.

Wypada przytem zauważyć, że opisany przyrząd do mierzenia w głębokiej wodzie można użyć z korzyścią do *przybliżonego oznaczenia średniej prędkości wody* na danej pionowej, w sposób następujący: Należy, obracając regularnie korbę kołowrotu, zanurzać młynek powoli i ruchem jednostajnym aż do dna i napowrót, powtórzyć to kilka razy, odczytując ilość obrotów i czas ubiegły od zanurzenia do wyjęcia młynka z wody. Młynek przechodzi przytem przez wszystkie prędkości na danej pionowej od największej do najmniejszej na dnie. Przypuściwszy zatem ruch jednostajny młynka przy zanurzaniu i wyciąganiu, otrzymamy szukaną średnią ilość obrotów na sekundę (odpowiadającą szukanej średniej prędkości), dzieląc całą ilość obrotów od zanurzenia do wyjęcia, przez ilość upłynionych sekund. Należy jednak brać w rachunek tę okoliczność, że młynek nie może być zanurzonym aż do dna, ponieważ odległość jego osi od spodu nóżki ciężaru *X* wynosi około 0,33 m. (w no-

wych przyrządach ulepszonych, bo w dawnych odległość ta była większa).

Cały przyrząd z bateryą elektryczną kosztuje 500 franków, w tem młynek ze zwykłem urządzeniem 250 fr., a baterya elektryczna 50 fr. [1]).

Oprócz tego co się otrzymuje z fabryki, trzeba na miejscu dorobić: 1) rurę około 3 m. długą, podzieloną na decymetry, rachując od punktu, gdzie się umocowuje młynek, — 2) deskę ze śrubami, służącemi do utwierdzenia kołowrotu i krążka.

Wspomnieć wypada jeszcze *o oznaczeniu spółczynników* a i b wzoru $v = a + bn$, za pomocą którego otrzymuje się prędkość v, mając liczbę obrotów na sekundę n.

Spółczynniki a i b najlepiej otrzymać z doświadczeń na wodzie stojącej, poruszając młynek z prędkością z góry określoną i odczytując liczbę obrotów.

Do poruszania czółna z daną prędkością używa się kołowrotu, mającego średnicę dostatecznie wielką, np. około 1 m., w celu otrzymania, w razie potrzeby, prędkości 2 m. do 2,50 m. na sekundę. Kołowrót ten ustawia się stale na brzegu. Na czółnie znajduje się robiący doświadczenia, z młynkiem nasadzonym na rurę żelazną i z zegarem sekundowym. Do pociągania sznurka, trzymania młynka i notowania sekund, potrzebne są dwie lub trzy osoby na czółnie. Na brzegu odmierza się daną długość 50 do 100 m., równolegle do drogi, którą ma odbywać czółno. Punkty skrajne można oznaczyć za pomocą dwóch tyczek mierniczych, ustawionych prostopadle do kierunku drogi. Korba kołowrotu powinna być obracaną regularnie, tak aby czółno zachowywało tę samą prędkość w czasie każdego doświadczenia. W chwili przejścia czółna przez punkty skrajne, należy pociągnąć sznurek od młynka i zanotować czas na sekundniku. Ilość obrotów otrzymuje się przez zwykłe odczytanie młynka.

Dla otrzymania z takich doświadczeń równania $v = a + bn$, można, albo wykreślić odpowiednią linię prostą, albo rachunkiem oznaczyć wartości a i b.

Jeżeli l oznacza drogę przebytą, $t_1\ t_2\ t_3 \ldots t_k$ ilość sekund, potrzebnych na przebycie tej drogi, a $N_1\ N_2\ N_3 \ldots N_k$ odpowiednią ilość obrotów młynka, — to przy *sposobie wykreślnym*, trzeba najprzód obrachować ilości obrotów na 30 sekund i odciąć na osi odciętych, następnie obliczyć prędkości $v_k = \frac{l}{t_k}$ i odciąć jako rzędne w odpowiednich punktach. Otrzymane w ten sposób punkty powinny leżeć w przybliżeniu na jednej linii prostej, która będzie linią szukaną $v = a + bn$. Mając taką linią wykreśloną, możemy bez wzoru, dla danej liczby obrotów na 30 sekund, odszukać na rysunku prędkość odpowiadającą.

Chcąc otrzymać spółczynniki a i b *rachunkiem*, *p. Amsler* zastosowuje następujące wzory (na podstawie teoryi najmniejszych kwadratów). Oznaczając:

$$t_1{}^2 + t_2{}^2 + \ldots = A \qquad t_1 + t_2 + \ldots = D$$
$$t_1 N_1 + t_2 N_2 + \ldots = B \qquad N_1 + N_2 + \ldots = E$$
$$N_1{}^2 + N_2{}^2 + \ldots = C$$

wypada:

$$a = l\left(\frac{DC - EB}{AC - B^2}\right), \qquad b = l\left(\frac{AE - DB}{AC - B^2}\right).$$

Młynek *Amsler'a*, którego używam, ma $v = 0{,}012 + 0{,}2219\,n$, przytem v wyraża prędkość na sekundę w metrach, a n ilość obrotów na sekundę.

Spółczynniki a i b powyższego wzoru muszą być dość często sprawdzane, bo praktyka pokazuje, że mogą się znacznie zmieniać, szczególniej wskutek użycia młynka w mętnej wodzie, co się najczęściej zdarza. Stąd powstaje niepewność z otrzymanych pomiarów. Istnieją młynki używane przez inżynierów angielskich, np. młynek *p. Revy'ego*, w którym starano się zaradzić temu: mianowicie cały przyrząd kółek zębatych do rachowania liczby obrotów jest zamkniętym w szklannem naczyniu, które się napełnia wodą destylowaną. Zdaje mi się, że te ostatnie udoskonalenie winnoby być zastosowanem do wszystkich młynków.

Józef Jankowski,
Inżynier biura melioracyjnego przy Galicyjskim Wydziale Krajowym.

[1]) Potrzebnym jest także do pomiarów z młynkiem zegarek sekundowy, który tak jest urządzonym, że wskazuje nawet i pół sekundy, może być łatwo zatrzymanym i za naciśnięciem sprężyny skazówki powracają na zero. Zegarek taki u *p. Amsler'a* kosztuje 80 fr.

DOŚWIADCZENIA

NAD RUCHEM POCIĄGÓW

PO TORACH DRÓG ŻELAZNYCH I DZIAŁANIEM PARY W CYLINDRACH PAROWOZU,

wykonane z siłomierzem i indykatorem na d. ż. Morszańsko-Syzrańskiej,

w latach 1877 i 1879

PRZEZ
Wacława Łopuszyńskiego,
inżyniera cywilnego.

(Ciąg dalszy.)

Opór ruchu na jaki natrafiają w czasie jazdy parowozy towarowo-osobowe.

W listopadzie 1879 roku mieliśmy sposobność zdjęcia kilkudziesięciu diagramów na parowozie towarowo-osobowym z fabryki *Struwego* w Kolomnie. Temperatura powietrza wynosiła około 0°, przy małej zamieci i śniegu topniejącym na szynach. W powyższych warunkach wyznaczyliśmy wielkość oporu parowozu, postępującego swobodnie,—dzieląc zaś takową przez 1,13, otrzymaliśmy wartość oporu parowozu, ciągnionego przez inny parowóz. Posługując się metodą najmniejszych kwadratów, znaleźliśmy, iż średnia wartość oporu parowozu i tendra, ciągnionych przez inny parowóz, na każdą tonnę ich ciężaru, daje się wyrazić wzorem:

$$r_m = 8{,}30 + 0{,}00225\ v^2.$$

Wartość oporu dodatkowego Δr_m w łuku o promieniu $R = 300$ saż. wynosi 4,18 kilogramów na 1 tonnę, niezależnie od prędkości jazdy.

W tablicy VII-ej zestawiliśmy wartości r_m, obliczone z powyższego wzoru, z wartościami otrzymanemi wprost z doświadczenia.

TABLICA VII.

Prędkość jazdy, wyrażona w kilometrach na godzinę v.	Wartość oporu r_m obliczona ze wzoru $r_m = 8{,}30 + 0{,}00225 v^2$	Wartość oporu r_m według danych z doświadczenia.	Różnica pomiędzy wartościami na r_m otrzymanemi ze wzoru i z doświadczenia.
	w kilogramach		
13	8,680	8,687	— 0,007
20	9,200	9,765	— 0,565
32	10,604	10,465	+ 0,139
34	10,901	9,971	+ 0,930
38	11,549	11,130	+ 0,419
41	12,082	13,130	— 1,048

Opór ruchu na jaki natrafiają w czasie jazdy parowozy ośmiokołowe.

We wrześniu 1879 roku zdejmowaliśmy diagramy na ośmiokołowym parowozie towarowym z fabryki *Hartmana*, podczas jazdy dwoma pociągami. Natężenie siłomierza, wstawionego pomiędzy tender i pierwszy wagon pociągu było co minuta zaznaczane. Obserwowano również liczbę obrotów

koła rozpędowego a tym sposobem byliśmy w możności wyznaczyć wartość średniego oporu parowozu—i tendra na 1 tonnę ich ciężaru—przy różnych prędkościach jazdy.

Według naszych doświadczeń, zależność pomiędzy oporem ośmiokołowego parowozu i tendra — w przypadku gdy parowóz postępuje swobodnie — i odpowiednia prędkość wyraża się wzorem:

$$r_m = 15{,}40 + 0{,}0123\ v^2 \text{ kgr.}$$

Dodatkowy opór w łuku o promieniu $R = 300$ saż., biorąc pod uwagę średnią z trzech danych, wynosi około 3,62 kgr. na 1 tonnę ciężaru.

W poniższej tablicy (VIII), zestawiliśmy wartości oporu parowozu i tendra, odpowiadające 1 tonnie ich ciężaru, obliczone z powyższego wzoru, z wartościami otrzymanemi z doświadczenia, a nadto wykazaliśmy różnice, zachodzące pomiędzy wynikami obliczenia i doświadczeń.

TABLICA VIII.

1	2	3	4
Prędkość jazdy, wyrażona w kilometrach na godzinę v.	Opór parowozu r_m, na 1 tonnę ciężaru, obliczony ze wzoru.	Opór parowozu r_m, na 1 tonnę ciężaru, według danych z doświadczeń.	Różnica pomiędzy wartościami oporu r_m, na 1 tonnę ciężaru, obliczonemi ze wzoru i otrzymanemi z doświadczeń.
	w kilogramach		
5	15,707	16,010	— 0,303
7	16,002	17,612	— 1,610
8	16,187	18,154	— 1,967
9	16,400	14,504	+ 1,896
10	16,630	18,400	— 1,770
11	16,890	17,021	— 0,131
15	18,167	16,273	+ 1,894
17	18,954	17,100	+ 1,854
23	21,906	20,764	+ 1,142
24	22,484	21,162	+ 1,322
25	23,087	22,722	+ 0,365
30	26,470	26,590	— 0,120

W przypadku, gdy parowóz jest ciągniony przez inny parowóz — opór ruchu wyraża się wzorem:

$$r_m = 13{,}63 + 0{,}011\ v^2.$$

Zestawienie wzorów, otrzymanych przez różnych badaczy, na wartości oporu ruchu parowozów.

Opierając się na wynikach naszych doświadczeń, wyprowadziliśmy następujące wzory na wartości oporu ruchu parowozów:

1) Dla parowozów towarowo-osobowych, z dwiema osiami wiązanemi:

$$r_m = 8{,}30 + 0{,}00225\ v^2.$$

2) Dla parowozów towarowych sześciokołowych, z trzema osiami wiązanemi:

$$r_m = 7{,}87 + 0{,}006\ (v - 10)^2.$$

3) Dla parowozów towarowych ośmiokołowych, z czterema osiami wiązanemi:

$$r_m = 15{,}400 + 0{,}0123\ v^2,$$

w przypadku, gdy parowóz swobodnie postępuje, a:

$$r_m = 13{,}63 + 0{,}011\ v^2$$

w przypadku, gdy parowóz jest ciągniony przez inny parowóz.

Do porównania służyć mogą wzory *Welknera*, wzory wyprowadzone z doświadczeń wykonanych w Monachium i dane, otrzymane z doświadczeń *Vuillemin'a*, *Guebhard'a* i *Dieudonné'go*.

Wzory *Welknera*, zestawione odnośnie do miar metrycznych i zastosowane do przypadku, gdy parowóz jest ciągniony przez inny parowóz, są następujące:

1) dla parowozu o dwóch osiach wiązanych:

$$r_m = 7{,}08 + 0{,}004\ v^2,$$

2) dla parowozu o trzech osiach wiązanych:

$$r_m = 10{,}62 + 0{,}004\ v^2.$$

Wzór wyprowadzony na zasadzie doświadczeń wykazanych w Monachium, ma postać następującą:

$$r_m = 5{,}00 + 0{,}00021\ v^3.$$

W poniższej tablicy (IX) zestawiliśmy wartości oporu ruchu parowozów, przy różnych prędkościach jazdy, obliczone według rozmaitych wzorów.

TABLICA IX.

1	2	3	4	5	6
System parowozu.	Prędkość jazdy, wyrażona w kilometrach na godzinę v.	Wartości na r_m obliczone: według danych V., G. i D.	według *Welkner'a*	według doświadczeń, wykonanych w Monachium.	według naszych doświadczeń.
		w kilogramach			
2 osie wiązane	28	9,60	10,216	9,610	10,064
„ „	45	—	15,18	18,44	12,856
3 osie wiązane	24	9,52	12,924	7,903	9,046
„ „	26	10,24	13,324	8,691	9,406
„ „	28	12,50	13,756	9,610	9,814
4 osie wiązane	10	21,50	—	—	14,730

Dodatkowy opór na łukach o promieniu $R = 300$ sażeniom, wynosił według naszych doświadczeń:

1) dla parowozów 6-o kołowych, z 2-ma osiami wiązanemi — 4,18 kgr. na 1 tonnę ciężaru,

2) dla parowozów 6-o kołowych, z 3-ma osiami wiązanemi — 5,50 kgr. na 1 tonnę ciężaru,

3) dla parowozów 8-o kołowych, z 4-ma osiami wiązanemi — 3,62 kgr. na 1 tonnę ciężaru.

Przy 8-o kołowych parowozach, odległość pomiędzy skrajnemi osiami jest mniejszą aniżeli przy sześciokołowych, średnica kół jest również mniejszą, a przytem w ośmiokołowym parowozie, na którym dokonywaliśmy doświadczenia, zauważyliśmy dość już znaczną grę pomiędzy maźnicami i łapami widełkowemi.

Przyleganie kół rozpędowych parowozu. Ślizganie się kół.

Bieg parowozu daje się uzmysłowić jako ruch koła zębatego, zaczepiającego o nieruchomą sztabę trybową. Praca pary w cylindrach parowozu nadaje kołom rozpędowym ruch obrotowy, niezbędnem zaś jest, ażeby punkt zetknięcia się koła z szyną pozostawał chwilowo w spoczynku. W tym to punkcie działają dwie siły, a mianowicie: ciśnienie pary i oddziaływanie szyn. Dopóki działanie pary, które nazwiemy przez K, a którego wartość wyraża się przez:

$$P\ \frac{\rho}{R}\left(\sin\alpha - \cos\alpha - \frac{\rho}{L}\ \sin 2\alpha\right),$$

nie przechodzi pewnej granicy, dopóty oddziaływanie szyn równoważy takowe. Po za tą granicą, oddziaływanie szyn nie zwiększa się już ze wzrostem ciśnienia pary, lecz pozostaje stałem.

Największą wartość oddziaływania szyn nazwano przyleganiem kół rozpędowych parowozu do szyn. Oddziaływanie szyn jest wynikiem pewnych międzycząsteczkowych przekształceń, zachodzących na ich powierzchni, skąd wnosić należy, iż podczas jazdy koło rozpędowe posiada pewien ruch wsteczny, czyli że takowe cofa się w tył. Zwykle

przyjmuje się, iż wsteczny ruch kół rozpędowych, a właściwie mówiąc, ich ślizganie się, jest bardzo nieznacznem.

Odnośnie do ślizgania się kół parowozu, zasługują na uwagę dane inż. *Rabeuf'a*, przedstawione Paryskiej Akademii Nauk. *P. Rabeuf* z doświadczeń swoich wyprowadza wniosek [1]), iż ślizganie się kół parowozu nie jest zjawiskiem wyjątkowem, lecz że przeciwnie takowe o wiele jest powszechniejszem, aniżeli dotąd mniemano. Według *p. R.* ślizganie się kół jest oniemal = 0, jeżeli parowóz postępuje po wzniesieniu, a natomiast jest ono dość znacznem, gdy parowóz biegnie po spadku. W obydwóch razach ślizganie ma się zwiększać, wraz ze wzrostem prędkości jazdy. Na spadkach ślizganie ma wynosić od 13 do 25% przebieżonej drogi. Jakkolwiek trudno zdać sobie z tego sprawę, dla czego koła miałyby się tak bardzo ślizgać na spadkach, to niemniej przecież należało nam tu zaznaczyć taki wynik poszukiwań *p. Rabeuf'a.*

W ciągu naszych doświadczeń zauważyliśmy, iż droga obliczona według liczby obrotów koła rozpędowego, wypadała prawie zawsze dłuższą, aniżeli rzeczywista odległość pomiędzy stacyami. Różnica wynosiła jednak nie więcej nad 1% i to nam daje mniej więcej miarę wielkości ślizgania.

Jeżeli nazwiemy przez Q obciążenie kół rozpędowych w tonnach, przez f spółczynnik przylegania i przyjmiemy że niema ślizgania, w takim razie przyleganie kół musi być większem aniżeli największa wartość ciśnienia pary odniesionego do obwodu koła, to jest:

$$f.\,Q.\,1000 > (1-k)\,P\,\frac{\rho}{R}\left(\sqrt{2}+\frac{\rho}{L}\right)$$

k, tak jak powyżej, jest spółczynnikiem tarcia dodatkowego, a P jest średnią wartością ciśnienia pary na tłok.

Biorąc w rachunek największe wartości na P, otrzymane w ciągu naszych doświadczeń, wyznaczyliśmy dla f następujące granice:

Latem: $f > 0{,}2356$, czyli prawie $> 1/4$,—w czasie zimy zaś, gdy koła parowozu ślizgały się nieco, wartość na f zawierała się pomiędzy 0,1215 i 0,1516.

Szkodliwa prędkość. Działanie hamulców.

Przy obliczaniu ilości paliwa, jaką parowóz zużył, przebiegając wraz z wagonami pewną przestrzeń drogi, należy mieć na względzie tę okoliczność, czy parowóz był lub nie był hamowany. Hamowanie pociągu dokonywa się na spadkach w takich razach, gdy nabyta pod wpływem działania siły ciężkości prędkość mogłaby się stać groźną dla bezpieczeństwa jazdy.

Zwykle przyjmuje się, iż prędkość jazdy jest zbyt wielką, jeżeli koło rozpędowe czyni więcej aniżeli 3 obroty na minutę; jednakże szkodliwą prędkość można również obliczyć ze względu na szkodliwe ruchy parowozu—i to posługując się wzorami *Redtenbacher'a* lub *Einbeck'a* [2]).

Przypuśćmy, iż pociąg, złożony z parowozu wraz z tendrem, ważących Q_m tonn, i z wagonów ważących Q_w tonn, wchodzi na spadek z pewną prędkością v kilometrów na godzinę, wtedy gdy największa dozwolona na danej drodze żelaznej prędkość jazdy wynosi $v_{max.}$ W podobnym razie należy wiedzieć, na jakiej długości l, spadku wynoszącego i „na tysiąc," pociąg może biedz bez zahamowania.

Średni opór wagonów r_w, jak również i średni opór parowozu (v_m), na 1 tonnę ich ciężaru, w razie gdy prędkość jazdy zmienia się od v_0 do $v_{max.}$, odpowiada pewnej średniej prędkości v_m, której wartość oblicza się ze wzoru.

$$v_m = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_0\, v_{max.} + v_{max.}^2}{3}}.$$

Tym sposobem, mając dane wartości na r_w i r_m z równania sił żywych, po dokonaniu redukcyi, otrzymujemy następującą zależność:

$$4\,(Q_m + Q_w)\;(v_{max.}^2 - v_0^2) = \left\{ Q_m(i - r_m) + Q_w(i - r_w \right\} l,$$

która nam daje następującą wartosć na l:

$$l = \frac{4\,(Q_m + Q_w)\;(v^2_{max.}\;\; v_0^2)}{Q_w\,(i - r_w) - Q_m\,(r_m - i)} \text{ metrów.}$$

Przykład.

Jeżeli $v_0 = 20$ kil. na godzinę a $v_{max.} = 35$ kil. na godzinę, wtedy v_m wynosi około 28 kilometrów na godzinę. Jeżeli przy średniej prędkości 28 kil. na godzinę, $r_m = 10$, $r_w = 4{,}12$ kilogramom na 1 tonnę — a nadto $Q_m = 54$ tonn i $Q_w = 118$ tonn, natenczas dla spadku 0,010 ($i = 10$) otrzymujemy $l = 818$ metr. t. j. około 400 sażeniom.

Z powyższego wynika iż na spadku 0,010, ciągnącym się na długości mniejszej aniżeli 400 sażeni, nie zachodzi potrzeba stosowania hamulca—i że pociąg zestawiony w powyżej podany sposób, winien być zahamowanym gdy długość spadku 0,010 przechodzi 400 sażeni, ażeby na danej długości spadku zmniejszonej o 400 sażeni zniweczyć część pracy siły ciężkości, odpowiadającą spadkowi:

$$\left(i - \frac{Q_m\, r_m + Q_w\, r_w}{Q_m + Q_w}\right).$$

W powyższy sposób obliczaliśmy pracę siły ciężkości, niszczoną przez użycie hamulca.

Obliczenie pracy, którą powinna wykonać para w cylindrze parowozu, na przestrzeni drogi żelaznej ograniczonej dwiema stacyami.

Nazywając przez:

l — odległość pomiędzy dwiema stacyami, wyrażoną w metrach,
i — średnie wzniesienie drogi „na tysiąc",
φ — stosunek długości wszystkich łuków do l,
R_m — średni promień wszystkich łuków, wyrażony w metrach,
v — średnią prędkość jazdy, wyrażoną w kilometrach na godzinę,
Q_w — ciężar wagonów, wyrażony w tonnach,
Q_m — ciężar parowozu wraz z tendrem, wyrażony w tonnach,
r_w dla wagonów, r_m dla parowozu — średni opór na linii prostej i poziomej, wyrażony w kilogramach na 1 tonnę ciężaru,
Δr_w dla wagonów, Δr_m dla parowozu — dodatkowy opór ruchu na łuku o promieniu R_0 metrów,
T_h — ilość pracy zniweczonej działaniem hamulca, wyrażonej w kilogrametrach,
K — spółczynnik tarcia dodatkowego,
T_v — pracę pary w cylindrze parowym, wyrażoną w kilogrametrach,

otrzymujemy następującą zależność:

$$T_v = (1+k)\left\{ Q_m\left(i + r_m + \varphi\,\Delta r_m \frac{R_0}{R_m}\right) + \right.$$
$$\left. + Q_w\left(i + r_w + \varphi\,\Delta r_w \frac{R_0}{R_m}\right) + T_h \right\}$$

Za k przyjmowaliśmy w naszych obliczeniach wartość liczebną 0,13, a wartości na r_m, r_w, Δr_m i Δr_w wyznaczaliśmy ze wzorów. W niektórych razach wielkość pracy oporu wagonów była mierzoną przyrządem *Killiches'a* i wtedy należało tylko wprowadzić poprawki ze względu na tę ilość pracy, którą wagony zwracają parowozowi wtedy, gdy łączniki nie są napięte.

Rozchód pary na jednego konia parowego.

W ciągu doświadczeń naszych z indykatorem, wiadomym był rozchód wody i drzewa, albowiem na każdej stacyi zaznaczano wysokość poziomu wody w tendrze, a drzewo wydatkowane w czasie jazdy—ważono. Obliczając powyżej przedstawionym sposobem pracę pary w cylindrze parowozu, byliśmy

---

[1]) Patrz: *Armengaud*, Publication Industrielle. Tome XXIV, rok 1878, str. 160. (*Przyp. Aut.*)

[2]) Patrz wzmiankowane już wyżej dzieło: *J. Einbeck*, Untersuchungen ueber die Constructions-systeme des Unterbaues der Locomotiven. (*Przyp. Aut.*)

w możności wyznaczyć rozchód pary, odpowiadający 1 kilogrametrowi jej pracy, skoro wiadomym był rozchód wody.

Przypuśćmy, że w czasie jazdy danym pociągiem, rozchód wody wyniósł S kilogramów a praca pary T_v kilogramometrów, w takim razie otrzymujemy, iż rozchód pary, odpowiadający 1 kilogrametrowi pracy pary w cylindrach parowozu wynosi $\frac{S}{T_v}$ kilogramów, a rozchód pary na jednego konia parowego (indykowanego) i na godzinę, wyraża się wzorem:

$$\frac{S}{T_v} \times 75 \times 3600 = 270000\ \frac{S}{T_v}.$$

W poniżej podanej tablicy (X), zestawiliśmy wyniki odnośnych obliczeń, dla kilku parowozów.

TABLICA X.

Wyszczególnienie pociągów i czasu w którym odbywały się doświadczenia.	Ustrój parowozu.	Rozchód wody w kilogramach S.	Praca pary w cylindrach parowozu T_v, wyrażona w kilogrametrach.	Rozchód pary na 1 kilogrametr jej pracy w cylindrach parowych $\frac{S}{T_v}$	Rozchód pary na jednego konia parowego indykowanego $270\,000\ \frac{S}{T_v}$.	UWAGI.
		kgr.	kilogrametry	kilogramy		
4 pociągi towarowo-osobowe, w sierpniu 1879 r.	Parowóz towarowy, sześciokołowy, z fabryki *Malcow'a*, Nr. 73.	29 051	762 038 748	0,00003812	10,293	Czas piękny. Ciężar wszystkich wagonów wynosił od 66 do 195 tonn. Napływ pary na długości cylindrów odpowiad. 0,223 — 0,430 skoku tłoka. Parowóz w niezłym stanie.
2 pociągi towarowe, w sierpniu 1879 r.	„	15 135	368 718 423	0,00004104	11,083	Czas piękny. Ciężar wszystkich wagonów wynosił od 94 do 304 tonn. Napływ pary na długości cylindrów odpowiadającej od 0,223 do 0,430 skoku tłoka.
2 pociągi towarowe, w październiku 1879 roku.	Parowóz towarowy, sześciokołowy, z fabryki *Malcow'a*, Nr. 58.	15 141	429 962 859	0,00003521	9,508	Czas piękny. Ciężar wszystkich wagonów wynosił od 247 do 327 tonn. Napływ pary na długości cylindrów odpowiadającej 0,223 do 0,430 skoku tłoka. Parowóz znajdował się w lepszym stanie, aniżeli Nr. 73. Ciśnienie pary w kotle nie wynosiło mniej aniżeli 8 atm.
2 pociągi osobowe, w listopadzie 1879 r.	Parowóz towarowo-osobowy, z fabryki *Struwe'go*, Nr. 11.	16 958	353 611 460	0,00004796	12,948	Mróz i zawieja. Ciężar wagonów wynosił 100 tonn. Napływ pary na długości cylindrów dochodzący do 0,386 skoku tłoka. Parowóz znajdował się w dobrym stanie.
1 pociąg towarowo-osobowy, w styczniu 1880 roku.	Parowóz towarowy, sześciokołowy, z fabryki *Malcow'a*, Nr. 76.	11 550	225 267 800	0,00005127	13,843	Mróz i silny wiatr. Ciężar wagonów wynosił od 111 do 127 tonn. Napływ pary na długości cylindrów dochodził do 0,600 skoku tłoka. Parowóz znajdował się w dobrym stanie.
1 pociąg towarowy, w styczniu 1880 r.	„	7 000	141 783 183	0,00004937	13,330	Mróz silny i wiatr. Ciężar wagonów wynosił od 256 do 288 tonn. Napływ pary na długości cylindrów dochodzącej do 0,60 skoku tłoka.
1 pociąg towarowo-osobowy, w styczniu 1880 roku.	„	7 350	187 335 067	0,00003923	10,594	Szyny czyste, czas zupełnie spokojny. Ciężar pociągów wynosił od 131 do 147 tonn.

Należy nam nadmienić, iż w czasie jazdy trzema ostatnimi pociągami, rozchód drzewa mierzono w sażeniach i przyjmowano, iż sażeń drzewa waży 4 424 kgr.

Przytaczając w dalszym ciągu naszej pracy wartości rozchodu pary na 1 konia parowego, obliczone na podstawie diagramów, będziemy mieli sposobność wykazać, iż odnośne wartości podane w powyższej tablicy, zgadzają się z pierwszemi, z dostatecznemi przybliżeniami, — co do pewnego stopnia świadczy o dokładności wzorów, które wyprowadziliśmy na wartości oporu ruchu parowozów i wagonów.

Ilość wody odparowanej przez jeden kilogram drzewa.

Bardzo słabą stroną parowozu jest jego kocieł. Średnio biorąc, tylko od ½ do ¾ całkowitej ilości cieplika, którą można otrzymać z danej ilości paliwa, spotrzebowuje się na wytworzenie pary, reszta zaś uchodzi w powietrze. Proces palenia jest o tyle doskonalszym, o ile większą ilość kilogramów wody może zamienić na parę jeden kilogram drzewa lub węgla. Zachodzący w tym względzie stosunek zależnym jest od wielu okoliczności, pomiędzy innemi zaś od ilości paliwa, jaka się może spalić na kwadratowej jednostce powierzchni rusztu i od ilości wody jaka może być odparowaną na jednostce ogrzewalnej powierzchni kotła. W poniższem zestawieniu (Tabl. XI) wykazaliśmy liczebne wartości stosunku ilości kilogramów odparowanej wody i spalonego drzewa; największe i najmniejsze ilości drzewa spalonego na 1 metrze kwadr. powierzchni rusztu, jak również najmniejsze i największe ilości wody odparowanej na jednym metrze kwadr. powierzchni ogrzewalnej kotła, w przeciągu jednej godziny. Dane te zebraliśmy w czasie doświadczeń, wykonanych w sierpniu, wrześniu, październiku i listopadzie 1879 roku.

TABLICA XI.

Wyszczególnienie pociągów i czasu w którym odbywały się doświadczenia.	Ustrój parowozu.	Ilość spalonego drzewa B	Ilość wyparowanej wody S	Jeden kilogram drzewa spalonego, wytwarza pary $\frac{S}{B}$	Najmniejsza ilość drzewa, spalonego w ciągu godziny, na 1 m² powierzchni rusztu	Największa ilość drzewa, spalonego w ciągu godziny, na 1 m² powierzchni rusztu	Najmniejsza ilość wody, odparowanej w ciągu godziny, na 1 m² powierzchni ogrzewalnej kotła	Największa ilość wody, wyparowanej w ciągu godziny, na 1 m² powierzchni ogrzewalnej kotła	U W A G I.
		w kilogramach.							
4 pociągi towarowo-osobowe, w sierpniu 1879 r.	Parowóz towarowy 6-kołowy, z fabryki *Malcowa*, № 73.	10 545	29 051	2,755	215	487	5,53	24,80	Powierzch. rusztu $R = 1{,}596$ m² „ ogrzewalna $H = 128{,}02$ „ Przekrój tłoka $O = 0{,}167$ „ $\frac{H}{R} = 80{,}20$ $\frac{O}{H} = 0{,}001305$
2 pociągi towarowo-osobowe, w sierpniu 1879 r.	—	5 057	15 135	3,000	—	527	—	18,00	—
2 pociągi towarowe, w październiku 1879 r.	Parowóz towarowy 6-kołowy, z fabryki *Malcowa*, № 58.	5 102	15 142	2,967	—	563	—	20,00	—
2 pociągi towarowe, we wrześniu 1879 roku.	Parowóz towarowy 8-kołowy, z fabryki *Harmann'a*, № 101.	8 606	29 890	3,473	—	—	—	—	$R = 2{,}14$ m² $H = 180{,}20$ „ $O = 0{,}2099$ „ $\frac{H}{R} = 84{,}20$ $\frac{O}{H} = 0{,}001165$
2 pociągi osobowe, w listopadzie 1879 r.	Parowóz towarowo-osobowy, z fabryki *Struwe'go*, № 11.	8 976	16 958	1,889	—	1 035	—	34,00	$R = 1{,}456$ m² $H = 92{,}64$ „ $O = 0{,}1219$ „ $\frac{H}{R} = 63{,}54$ $\frac{O}{H} = 0{,}001316$
Kilkanaście pociągów towarowych i towarowo-osobowych, w styczniu, lutym i marcu 1880 roku, (które przebiegły ogółem 5 932 klm.)	Parowóz towarowy 6-kołowy, z fabryki *Malcowa*, № 76.	105 895	288 925	2,728	—	—	—	27,00	—

Wspomnimy tu, iż ilość drzewa spalonego w czasie jazdy z parowozem Nr. 76, oznaczaną była z dokładnością do $^1/_{16}$ saż. sześć. i że porownywując całkowitą ilość spalonego w czasie jazdy drzewa, z ilością rzeczywiście rozchodowanego w tymże czasie paliwa, otrzymaliśmy różnicę wynoszącą około 10% całkowitej ilości drzewa, spalonego w czasie jazdy. Powyższa różnica wyraża w przybliżeniu ilość drzewa spalonego w remizie, przy rozgrzewaniu kotła, jak niemniej też w przerwach pomiędzy jazdami.

Godnym jest uwagi wpływ, jaki na liczebną wartość stosunku $\frac{S}{B}$ wywiera czystość kotła.

Biorąc pod uwagę pewną liczbę jazd pomiędzy dwoma przemyciami kotła, otrzymaliśmy poniższe kolejne wartości na $\frac{S}{B}$:

3,323 — 2,712 — 2,716 — 2,993 — 1,900 — 2,152 — 2,109 — 2,215,

które uwidoczniają dostatecznie ważność utrzymania kotła w należytej czystości.

Ażeby ocenić użyteczny skutek paliwa, weźmy przykład następujący: Doświadczenia nasze wykazały iż w czasie jesieni i w pociągach towarowych 1 kilogram drzewa odparowywa około 3 kilogr. wody. Według *Zeuner'a*, 3 kilogramy pary w kotle parowozowym zawierają około 1947 *ciepłostek* (jednostek cieplika), że zaś 1 kilogram drzewa, przy zawartości wody wynoszącej 20%, może wydzielić, przy dokładnem spaleniu, około 2900 ciepłostek, przeto z powyższego wypada iż użyteczny skutek paliwa wynosił w danych warunkach tylko 67%.

W porze zimowej i w pociągach osobowych, użyteczny skutek paliwa wynosił tylko 45%.

W 8-o kołowych parowozach z fabryki *Hartmanna*, znajdujących się w dobrym stanie i biegnących z małą prędkością, użyteczny skutek paliwa dochodzi do 77%.

Rozpatrując w dalszym ciągu naszej pracy diagramy zdjęte na rozmaitych parowozach, stwierdzimy, że i użyteczny skutek działania pary w cylindrach parowozu nie przechodzi zwykle 70% i że w ogólności tylko około 50% całkowitej pracy, którąby mogła wykonać para, zużytkowuje się w cylindrach, nie licząc nawet straty pracy będącej następstwem tarcia w częściach mechanizmu parowozu.

(*D. c. n.*)

O OZNACZANIU WARTOŚCI OPAŁOWEJ
WĘGLA KAMIENNEGO.

Odczyt wygłoszony na Zebraniu Ogólnem Towarzystwa Górników Morawskich, w Ostrawie, d. 31 lipca 1880 r. [1]), przez *Wilhelma Jicińsky'ego*, Dyrektora Górnictwa w Ostrawie, na Morawach,

podał **K. Czapuczyński.**

Dopóki przemysł nie doścignął tego stopnia udoskonalenia i rozwoju, do jakiego doszedł w ostatniem dziesięcio-

[1]) Z czasopisma „Neue Zeitschrift für die Rübenzuckerindustrie“.

leciu bieżącego wieku, dopóty nie stawiano sobie ,pytania: co kosztuje materyał opałowy, którego używamy? Drzewo i węgiel drzewny były tanie i z łatwością można je było nabywać, towar wyrabiany dobrą posiadał cenę, wskutek czego nie uczuwano potrzeby troszczenia się o odpowiedź na pytanie: jaki należy wybrać materyał opałowy i jak urządzić paleniska, ażeby otrzymać jaknajwiększy skutek ogrzewalny i jednocześnie prowadzić jaknajtaniej przedsiębierstwo? W miarę jednak rozwoju przemysłu i zwiększającej się wytwórczości, przyczem paliwo mineralne otrzymało pierwszeństwo i przewagę, oraz konkurencyi występującej jako nader ważny czynnik przy zbywaniu wytworzonych produktów, ogólna postać rzeczy, uledz musiała koniecznej zmianie. Przemysłowiec musiał zacząć liczyć się z nabywanym produktem surowym, mianowicie zakupywanym w znaczniejszych ilościach; w takich bowiem razach, każdy grosz więcej na wadze jednostki produktu wydany, w ciągu roku znaczne już stanowi kwoty, prowadzące nieraz do ruiny zakładu a wpływające w każdym razie na powiększenie ogółu kosztów prowadzenia przedsiębierstwa.

Na pierwszym planie, jako najważniejszy materyał surowy, nieodzowny do prowadzenia wielu przedsiębierstw, należy postawić węgiel kamienny, znajomość wartości opałowej którego — dla tych co go zużywają w znacznych ilościach, jest bezwarunkowo konieczną, jeśli mamy właściwie i według zasad nauki przedsiębierstwo prowadzić i utrzymać je na wysokości wymagań czasu.

W parze ze znajomością wartości używanego paliwa idzie właściwe urządzenie palenisk, które winno nietylko odpowiadać ogólnie przyjętym prawom zasadniczym pirotechniki ale ma być zarazem zastosowanem do własności używanego paliwa. Każdy prawie bowiem odmienny gatunek węgla, wymaga odmiennego systemu rusztów, odmiennego co do siły ciągu i właściwego traktowania w palenisku.

Słuszność powyższych zasad jest już dziś faktem powszechnie uznanym, tak że teraz tylko rodzi się pokrewne i związane z powyższem pytanie: — w jaki sposób oznaczać wartość opałową węgla, ażeby wiedzieć, jakiego gatunku używać należy dla pewnych danych celów i czy jego cena odpowiada wartości opałowej, — albo też, jaki gatunek węgla okaże się najtańszym dla prowadzenia pewnego przedsiębierstwa, nie ze względu na cenę jednostki danej wagi, lecz odnośnie do swego działania i skutku.

Nad sposobem oznaczenia wartości opałowej węgla kamiennego, pracowali od lat wielu pierwszorzędni chemicy i pirotechnicy i podawali rozmaite drogi i sposoby postępowania.

Sławny chemik francuski *Berthier*, jeszcze przed 50-u laty postawił zasadę, że ponieważ palenie się pewnego ciała jest w rzeczywistości utlenianiem się palnych czyli dających się utlenić składowych jego części, przeto należy tylko dane ciało wypalić z jakimś tlenkiem metalicznym, łatwo redukującym się, a wtedy z ilości tlenu odjętego tlenkowi, możemy oznaczyć wartość badanego ciała, jako materyału opałowego. W tym celu *Berthier* obrał tlenek ołowiu i z wagi otrzymanego ołowiu metalicznego obliczał ilość zużytego tlenu, utrzymując że „ilość spotrzebowanego tlenu pozostaje w prostym stosunku do wartości opałowej danego ciała“.

Twierdzenie to *Berthier'a*, nie jest zupełnie słusznem, nie brał on bowiem pod uwagę ciepła wytworzonego przy tym procesie chemicznym, a oprócz tego inne bezpośrednie badania wykazały niewątpliwie, że np. wodór przy utlenianiu na wodę a więc przy całkowitem spaleniu, wytwarza daleko więcej ciepła, aniżeli np. węgiel lub inne ciała palne.

Daleko racyonalniejsza droga, do oznaczania wartości opałowej węgla kamiennego, polega na bezpośredniem mierzeniu ciepła, wytworzonego przy spaleniu, albo raczej na mierzeniu pracy wykonanej przez ciepło, przy czem za jednostkę miary przyjmuje się ciepłostka (calorie).

Tutaj pozwolimy sobie przytoczyć niektóre z najważniejszych objaśnień i wzorów, odnoszących się do sposobu oznaczania ilości wywiązanych ciepłostek, a to aby ułatwić zrozumienie dalszych wywodów.

Ciepłostką, czyli jednostką cieplikową, nazywamy ilość ciepła, potrzebną do podniesienia temperatury jednostki wagi wody o 1° C., — zaś ilość ciepła, wyrażoną w ciepłostkach, będącą w stanie podnieść temperaturę jednostki wagi pewnego ciała o 1° C., nazywamy cieplikiem właściwym czyli gatunkowym danego ciała.

Jeżeli C jest cieplikiem gatunkowym pewnego ciała, G jego wagą w kilogramach, zaś t temperaturą jaką ciało dane ma przybrać, — to dla otrzymania tej temperatury potrzeba ciepłostek:

$$W = C \times G \times t.$$

Wiadomo, że cieplik gatunkowy ciała złożonego, równa się sumie cieplików gatunkowych pierwiastków, w skład tegoż ciała wchodzących. Dla oznaczenia więc cieplika gatunkowego węgla kamiennego, którego palnemi częściami składowemi są węgiel i wodór, potrzeba oznaczyć cieplik gatunkowy tych pierwiastków. Na przypadkowe domieszki węgla, mianowicie na siarkę i fosfór, jako niebędące istotnemi składowemi jego częściami, możemy niezwracać uwagi, — tlen za to należy wprowadzić w rachunek.

Za pomocą odpowiednich doświadczeń i badań nad oznaczeniem ilości ciepłostek znaleziono, że 1 kgm. węgla (jako pierwiastek C) jest w stanie podnieść o 1° C. temperaturę 8 000 kgm. wody, podczas gdy 1 kgm. wodoru takąż samą pracę jest w stanie wykonać z 34 460 kgm. wody. Liczby te, wyrażone w ciepłostkach, nazywamy skutkami cieplikowemi węgla i wodoru.

Ilość ciepła, powstającą przy zupełnem spaleniu, a więc dającą się otrzymać teoretycznie, z 1 kgm. węgla kamiennego, stosownie do powiedzianego wyżej, można wyrazić podług *Redtenbacher'a* następującym wzorem:

$$W = \frac{34\,460 \left(\mathrm{H} - \frac{\mathrm{O}}{8}\right) + 8\,000\ \mathrm{C}}{100},$$

zaś ilość powietrza L, potrzebnego do tego spalenia, daje się wyrazić wzorem:

$$L = 12{,}2\ \mathrm{C} + 38{,}1 \left(\mathrm{H} - \frac{\mathrm{O}}{8}\right) \text{ kilogramów,}$$

a temperatura T gazów spalenia:

$$T = t + \frac{W}{0{,}237\ (\mathrm{L} + \mathrm{t})} \text{ stopni Celsyusza,}$$

w którem to wyrażeniu t oznacza temperaturę doprowadzanego powietrza.

Temperatura T będzie wyższą wtedy, jeśli doprowadzamy taką tylko ilość powietrza, jaka jest niezbędnie potrzebną do podtrzymania i przeprowadzenia procesu palenia, co zresztą w praktyce zastosować się nie da.

Dalsze badania wykazały że do zamiany 1 kgm. wody mającego 0° C. na parę, potrzeba podług *Regnault'a* ilości ciepła:

$$Q = 606{,}5 + 0{,}305\ T,$$

gdzie T oznacza temperaturę przy której woda wrzeć zaczyna.

W naczyniu otwartem, jak wiadomo woda wrze przy temp. 100° C., będzie więc:

$Q = 606{,}5 + 0{,}305 \times 100 = 637$ jednostek cieplikowych, przyczem:

Do podwyższenia temp. 1 kgm. wody potrzeba 100 ciepłostek
jako ciepło jawne, czynne, zaś . . . . . 537 „
jako ciepło utajone, czyli razem . . . . 637 ciepłostek.

Rozumie się samo przez się, że jeżeli woda, którą chcemy zamienić na parę, posiada temp. np. 20° C., to ilość ciepła, potrzebnego do podniesienia temperatury do 100° C. i do zamiany na parę wynosić będzie tylko:

$$80 + 537 = 617 \text{ ciepłostek.}$$

Na podstawie wyżej podanych objaśnień polega:

I. Sposób oznaczania wartości opałowej węgla kamiennego. W danym okazie węgla, oznacza się za pomocą rozbioru chemicznego części składowe i z tak otrzymanego rezultatu oblicza się za pomocą podanych wyżej wzorów jego skutek cieplikowy, wyrażając takowy liczbą ciepłostek. Dzieląc znalezioną w ten sposób liczbę ciepłostek przez ich liczbę potrzebną do wytworzenia pary, a więc przez 637, otrzymamy ilość pary wyrażoną w kilogramach, jaką 1 kgm.

węgla badanego jest w stanie wytworzyć, czyli innemi słowy ilość wody w kilogramach jaką 1 kgm. węgla jest w stanie zamienić na parę, w przypuszczeniu że spalenie węgla będzie zupełne, t. j. że nastąpi całkowite utlenienie węgla (C) i wodoru (H).

Przykład 1.

Kawałek węgla kamiennego z Ostrawy w Morawii, wzięty z jednego z najgrubszych pokładów, po oddaleniu z niego wody hygroskopowej, przez wysuszenie, przedstawiał skład następujący na 100 części:

Węgla (C)	81,74
Wodoru (H)	5,53
Tlenu (O)	5,72

Podług wzoru podanego:

$$W = \frac{34\,460\left(H - \frac{O}{8}\right) + 8\,000\,C.}{100},$$

teoretyczny skutek cieplikowy, wyrażony w ciepłostkach, będzie:

$$W = 8\,200,$$

skąd 1 kgm. tegoż węgla będzie w stanie odparować:

$$\frac{W}{637} = \frac{8\,200}{637} = 12{,}9 \text{ kgm. wody.}$$

Przykład 2.

Inny okaz węgla angielskiego (Cardiff) miał skład następujący:

Węgla (C)	86,34
Wodoru (H)	4,25
Tlenu (O)	5,78

Dla tego więc okazu podług wzoru:

$$W = \frac{34\,460\left(4{,}25 - \frac{5{,}78}{8}\right) + 86{,}34 \times 8\,000}{100} = 8\,125 \text{ ciepłostek,}$$

a stąd:

$$\frac{8\,125}{637} = 12{,}75,$$

czyli że 1 kgm. takiego węgla byłby w stanie odparować 12,75 kgm. wody.

O prawdziwości liczb tak otrzymanych wcale nie można wątpić, — mają one jednak teoretyczną tylko wartość, której w praktyce nigdy nie jesteśmy w stanie osiągnąć; zadaniem zaś techników winna być dążność zbliżenia się do liczb otrzymanych drogą teoretyczną.

Otrzymana tą drogą dla węgla siła odparowywania powinna służyć za sprawdzenie i skazówkę przy próbach praktycznych, — zdarzają się bowiem wypadki, że najlepsze gatunki węgla, przy wadliwie prowadzonym procesie spalenia, przy niedostatecznym np. przystępie powietrza, mogą wydać gorsze wyniki, aniżeli niższe gatunki tegoż, spalane na prawidłowo urządzonych paleniskach i przy dostatecznym przystępie powietrza. W takich razach teoretyczne wywody wstępują w swoje prawa i zwracają uwagę spożywcy węgla, na wadliwe urządzenie palenisk.

Ażeby jednak teoretyczne oznaczenie wartości opałowej węgla, przynieść mogło odpowiednią korzyść, winna być zwrócona uwaga na sposób brania próby. Jeżeli bowiem dany okaz nie będzie przedstawiał średniej przeciętnej z pewnego transportu lub z całego pokładu węgla, lecz będzie wybrany z miejsc zawierających najwyższe gatunki, w takim razie teoretycznie wyprowadzona wartość paliwa nie będzie miała żadnego znaczenia. Będzie ona tylko wprowadzać w błąd zarówno nabywcę jak i sprzedającego. Winniśmy więc zwrócić uwagę spożywców węgla na tę okoliczność i ostrzedz ich przed cenami nałożonemi na węgiel, którego próbki zostały wybrane z najlepszych gatunków.

Należy tu jeszcze dodać, że liczby ciepłostek przyjęte dla węgla i dla wodoru, jak również liczby wyrażające ilość ciepła utajonego, podawane są przez różnych autorów rozmaicie. I tak np. dla węgla, znajdujemy wartość cieplikową zawartą w granicach: począwszy od 7 050 do 8 080 a nawet i wyżej, — dla wodoru od 34 000 do 34 700; liczbę ciepłostek potrzebną do zamiany 1 kgm. wody temp. 0° C. na parę, podają od 637 do 650.

Z tej ilości teoretycznie obliczonego ciepła, otrzymuje się w praktyce, stosownie do urządzenia palenisk, ilości zmienne, w niektórych zakładach zaledwie 54%, rzeczywiście skutecznego ciepła. Przy dobrem i prawidłowem urządzeniu otrzymuje się $^2/_3$ teoretycznej wartości, a wynik taki można uważać za zupełnie zadowalniający.

Jeżeli więc rozważymy podane przez nas rezultaty 1-go sposobu oznaczania wartości cieplikowej węgla kamiennego, to przyjdziemy do przekonania, że w praktyce daleko ważniejszem i więcej do celu prowadzącem będzie zamiast obliczać ilość ciepłostek, mierzyć bezpośrednio parę wytworzoną przez spalenie pewnej ilości węgla. Podobne postępowanie stanowi:

Sposób II. W prawidłowo urządzonej kotłowni, gdzie otrzymana para zużywa się do utrzymania regularnego i prawidłowego biegu maszyn, pod jednym lub kilkoma kotłami parowymi, podtrzymuje się ogień w normalnym stanie i notuje dokładnie stan wody w kotle. Począwszy od tej chwili, całą ilość węgla, służącego jako paliwo dla kotłów, waży się i mierzy dokładnie całą ilość wody, zasilającej kotły, przez czas kilku lub kilkunastu godzin. Kończąc próbę, przyprowadza się ogień pod kotłem do pierwotnego normalnego stanu, jak również i wodę doprowadza się do stanu, notowanego na kotle przy rozpoczynaniu próby. Wagę wody użytej do zasilania kotłów dzieli się przez wagę spalonego węgla, przez czas trwania próby, a otrzymany iloraz daje nam siłę odparowującą badanego gatunku węgla.

Próba tego rodzaju daje dosyć dokładny wynik, przy zastosowaniu następujących ostrożności:

a) Maszyny powinny być utrzymywane w równym, jednostajnym ruchu.

b) Ogień pod kotłami parowymi należy utrzymywać w jednakowem natężeniu,—zasilanie zaś kotłów wodą musi mieć miejsce w równych mniej więcej odstępach czasu.

c) Rumowanie palenisk winno się odbywać przy zamkniętych kanałach i wreszcie.

d) Woda, do zasilania kotłów służąca, musi być utrzymywaną w jednakowej temperaturze.

Niekorzystnie na dokładność otrzymanych wyników wpływają następujące okoliczności:

a) Zbyt mała przestrzeń w kotle, przeznaczona na pomieszczenie pary, w skutek czego silne kipienie i burzenie wody w kotle utrudnia dokładność oznaczenia jej stanu.

b) Taż przyczyna, powyżej wyłuszczona, staje się powodem unoszenia wody z parą, przyczem ostateczny rezultat otrzymujemy wyższy i korzystniejszy od rzeczywistego,— wodę bowiem uniesioną mimowolnie doliczamy do pary.

W ten sposób oznaczoną była siła odparowująca węgla kamiennego z szachty „Antoni" w Ostrawie, przyczem znaleziono że:

1 kgm. węgla kamiennego chudego odparowuje 6,1 kgm. wody,
1 kgm. „ „ tłustego „ 6,6 „ „

Inne najlepsze gatunki tegoż okręgu górniczego dały korzystniejsze wyniki — np. 7,8 kgm. wody z 1 kgm. węgla i tym podobne [1]).

Sposób III oznaczenia wartości opałowej węgla kamiennego, stanowi właściwie tylko pewną odmianę poprzedniego. Polega on na tem, że takąż próbę odbywa się przy otwartym kotle. Pod kotłem rozpala się ogień, a gdy woda zacznie już wrzeć i z otworu roboczego zacznie wychodzić para, wtedy notuje się stan wody i od tej chwili waży się węgiel użyty na opał i mierzy się wodę, którą się kocioł zasila, podobnie jak przy poprzedniej metodzie. Pod koniec

---

[1]) W podobny sposób, w fabryce cukru Olchowiec, położonej w gub. Kijowskiej, w pow. Zwinogrodzkim, przeprowadzone były w latach 1879 i 1880 próby nad oznaczeniem wartości opałowej węgla brunatnego z kopalni Ekatierynopolskiej. Próby te, przy których starałem się o zachowanie wszystkich powyżej przytoczonych warunków, powtarzane wielokrotnie, dawały zawsze ściśle identyczne wyniki i dowiodły dokładności powyższego sposobu, doprowadzając jednocześnie do wniosku o możności użycia materyału tego jako paliwo, co właśnie przez długi czas, mimo prób w sąsiednich fabrykach odbywanych, podawanem było w wątpliwość.

(Przyp. Tłumacza).

próby należy wodę przyprowadzić do pierwotnego stanu, notowanego w chwili rozpoczęcia próby.

Zachować tu należy też same co i poprzednio pod *b* do *d* wskazane ostrożności; usuwa się za to niedogodności wymienionych pod *a* i *b*, mogących mieć wpływ na ścisłość wykonywanej próby. Z tego powodu, ostatni ten 3-ci sposób oznaczania wartości materyałów opałowych jest najlepszy i najdokładniejszy.

Jeżeli nie jest się w możności częstszego wykonywania podobnych prób, to należy przynajmniej zaopatrzyć się w wodomierz, któryby dokładnie wskazywał ilość wody, użytej do zasilania kotłów parowych. Porównywując ilość odparowanej wody z ilością spalonego paliwa, którego znamy skład i siłę odparowywania, łatwo możemy zdawać sobie sprawę z ruchu kotłów parowych i w każdym czasie przekonać się czy takowy jest prawidłowy, czy go nie tamuje np. obecność nagoru (kotłowca), czy nie użyliśmy materyału gorszych jak zwykle własności, czy wszystkie skręcenia, śrubunki i t. p. w przewodach parowych i samym kotle są szczelne i t. p.—i dlatego kontrolę tego rodzaju wszystkim mającym do czynienia z kotłami parowemi najgoręcej zalecamy. Jest to środek prosty i tani—i bez żadnej pracy daje kontrolę ruchu i czynności kotłów parowych.

Powiedzieliśmy wyżej że próby praktyczne z oznaczeniem wartości opałowej węgla, mogą być dokładnie przeprowadzane tylko w dobrze i prawidłowo urządzonych paleniskach. Należy więc objaśnić co stawiamy jako warunek prawidłowo urządzonych palenisk.

Zakład, wytwarzający parę, wtedy nazwać możemy dobrze urządzonym, gdy zużywa z pożytkiem całą ilość spalonego paliwa, pozostawiając tylko niepalne jego części t. j. popiół i gdy wytwory spalenia uchodzące kominem nie zawierają ciał gazowych palnych. Warunki te wypełnić można wprowadzaniem dostatecznej, potrzebnej do spalenia, ilości powietrza i zastosowaniem odpowiedniej wielkości powierzchni rusztów, na którychby paliwo miało dość czasu do dokładnego spalenia się.

Dulong podaje, że węgiel spalany na tlenek węgla, daje 1 386 ciepłostek, podczas gdy spalany na kwas węglany wydziela 7 170 takichże ciepłostek. Rozbiory dymów kominowych, pochodzących z palenisk dobrze urządzonych, pokazały że w 11,05 m^3 tychże gazów znajduje się:

9,70m^3=19,30kgm. kw. węg., zawierających 5,26 kgm. węgl.(C)
0,74 „ = 0,93 „ tlenku węgla „ 0,49 „ „
0,61 „ = 0,05 „ wodoru.

Gdyby wszystek węgiel został spalony na kwas węglany, a znaleziony wodór swobodny — na wodę, to otrzymalibyśmy:

$$(5,26 + 0,49) \times 7\,170 + 0,05 \times 34\,700 = 42\,962 \text{ ciepłostek.}$$

Przez spalenie zaś pewnej części węgla na tlenek węgla, zamiast na kwas węglany — i przez odejście z dymem niespalonego wodoru w ilości 0,05 kgm. otrzymujemy tylko:

$$5,26 \times 7\,170 + 0,49 \times 1\,386 = 38\,393 \text{ ciepłostek,}$$

ponosimy przeto, przy najlepiej już urządzonem palenisku stratę 10%, która przy mniejszym przystępie powietrza, powodującym że większa jeszcze część węgla zamiast na kwas węglany spala się tylko na tlenek węgla i odchodzi niezużytkowana, może wzrastać do 25 a niekiedy nawet aż do 50%.

Ilość powietrza potrzebnego do spalenia pewnej ilości węgla, da się z łatwością obliczyć z wagi atomowej pierwiastków, grających rolę przy procesie palenia. Do spalenia 1 kgm. węgla dobrego gatunku potrzeba 9 m^3=11,7 kgm. powietrza. W praktyce jednak ilość ta, teoretycznie obliczona, okazuje się niewystarczającą i ażeby mieć pewność dokładnego procesu palenia, potrzeba używać podwójnej ilości powietrza, t. j. 18 m^3. Niektórzy nawet przyjmują 3 do 4 razy większą ilość powietrza, co jednak jest już przesadzonem i pociąga za sobą straty w cieple, jak o tem za pomocą prostego przykładu przekonać się możemy.

Gazy kanałów dymowych posiadają zwykle temperaturę 300° C., ponieważ zaś cieplik gatunkowy powietrza = 0,25 ciepłostek, to 1 kgm. powietrza, ogrzanego do 300° C., zawierać będzie 75 ciepłostek. Wprowadzając przeto 11,7 kgm. powietrza, tracimy 877,5 ciepłostek, czyli ponosimy:

$$\frac{877,5}{8\,000} = 11\% \text{ straty.}$$

Strata ta 11%, jakkolwiek znaczna, jest jednakże nieuniknioną, w obec tej obawy jaką mielibyśmy wprowadzając mniejszą ilość powietrza, coby spowodowało, że nie wszystek węgiel zostałby spalony, przez co jeszcze większe ponosilibyśmy straty.

Węgiel kamienny, ogrzewany w naczyniu zamkniętem, bez przystępu powietrza, nie spala się, lecz wydziela z siebie smołę, oleje eteryczne i sam zamienia się na koks. Koks bez przystępu powietrza pozostaje niespalony jako taki, smoła zaś i oleje eteryczne uchodzą w postaci dymu. Strata na materyale opałowym przy takiem postępowaniu jest o wiele większą od straty wynikającej przy wprowadzeniu większej o 100% nad potrzebę ilości powietrza. Dym wychodzący z komina unosi ze sobą całe sumy pieniędzy, a jednak jak często widzimy dym wydobywający się z kominów zakładów przemysłowych.

Jako zasadę więc racyonalnego urządzenia kotłów parowych, postawić można: wprowadzanie raczej za wiele jak za mało powietrza.

Powyżej przytoczone straty 10% ciepła przez niezupełne spalenie węgla i 11% w skutek użycia nadmiaru powietrza, razem 21% straty, są nieuniknionemi i można być zupełnie zadowolnionym jeśli one 25% nie przewyższają.

Wspomnieliśmy powyżej, że drugim warunkiem dobrego urządzenia paleniska, jest dać odpowiedni czas do uskutecznienia się procesu chemicznego, czyli do zupełnego spalenia się paliwa. Liczne doświadczenia w tym kierunku wykonane przekonały, że powolne i równomierne spalanie jest daleko lepsze, aniżeli palenie prowadzone z pewnem natężeniem i przyśpieszone—i że zwłaszcza narzucanie grubej warstwy paliwa na ruszty jest wielkim błędem i pociąga za sobą znaczne straty.

Dostateczne wielka powierzchnia rusztów, odpowiednia długość kanałów ogniowych i stosowny przekrój kanału dymowego—oto są czynniki wolnego i dokładnego procesu spalenia.

W tym punkcie dosięgamy już granicy niniejszego wykładu, przekroczenie której doprowadziłoby nas do konieczności przedstawienia z teoretycznego i praktycznego stanowiska zasad budowy i urządzenia kotłów parowych, co jednak obecnie leży po za obrębem niniejszego odczytu.

Streszczając to wszystko, co powiedzieliśmy o oznaczeniu wartości opałowej węgla kamiennego, dojdziemy do następujących wywodów:

1) Metoda *Berthier'a*, oznaczania wartości paliwa, łatwo dająca się wykonać, może być zastosowaną tam, gdzie idzie o względne oznaczenie gatunku i dobroci paliwa, a więc w tych razach, gdzie chodzi o zawyrokowanie, który z dwóch gatunków węgla jest lepszy.

2) Droga chemiczna oznaczania wartości paliwa, na podstawie jego składu elementarnego i wyprowadzonej z tegoż liczby ciepłostek, jaką dany węgiel może wywiązać, ma wtedy tylko wartość, jeżeli możemy być przekonani że próba węgla wziętą była z całego pokładu węgla, a nie została wybraną z jednego miejsca; w tym ostatnim bowiem razie, oznaczenie wartości będzie błędnem, zwodniczem i niewystarczającem. Metoda ta daje nam teoretyczną wartość paliwa, nie zaś taką, jaką możemy osiągnąć z pewnym danym jego gatunkiem, nawet w dobrze urządzonych paleniskach.

3) Sposób oznaczania wartości paliwa przez spalanie oznaczonej jego wagi pod kotłem zamkniętym i będącym w ruchu, przy jednoczesnem mierzeniu wody odparowanej, daje dokładne wyniki, ale tylko przy zachowaniu wszelkich ostrożności. Rozmaite jednak uboczne wpływy, usunięcie których często nie jest w naszej możności, powodują błędy i sprowadzają niedokładność rezultatów.

4) Podobnyż sposób, zastosowany przy kotle otwartym, daje wyniki najdokładniejsze i jest najłatwiejszy do przeprowadzenia.

5) Warunkiem ścisłości prób oznaczania wartości paliwa przez mierzenie wody odparowanej, jest prawidłowe

urządzenie samego zakładu wytwarzającego parę. Jest ono takiem, gdy:

a) Przystęp powietrza ma miejsce w odpowiedniej ilości, potrzebnej do zupełnego spalenia węgla, i gdy

b) Materyał opałowy ma dosyć czasu do spalenia się. Da się to inaczej wyrazić twierdzeniem, że lepiej jest mieć większą liczbę kotłów i wolno pod nimi palić, aniżeli utrzymywać natężony ogień i forsownie palić pod mniejszą liczbą kotłów.

6) Najkorzystniej jest przeprowadzić jednocześnie: oznaczenie wartości paliwa teoretyczne na drodze chemicznej i praktyczne przez spalenie paliwa pod otwartym kotłem. W takim razie obie próby, sprawdzając się wzajemnie, wykazują nietylko dobroć i gatunek węgla, ale zarazem i zalety lub usterki w urządzeniu palenisk i całego zakładu wytwarzającego parę.

SZKIC DO PROJEKTU
GMACHU MUZEUM PRZEMYSŁU I ROLNICTWA
W WARSZAWIE.

SPORZĄDZONY

przez Budowniczego **Żochowskiego.**

Zwiększająca się ciągle ilość przedmiotów, stanowiących własność tutejszego Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, napływ publiczności na odczyty tamże urządzane, coraz większa liczba osób, pragnących korzystać z sal rysunkowych, a wreszcie zawsze wielkie trudności i przeszkody w uzyskaniu dogodnych i obszernych sal na peryodyczne wystawy różnych gałęzi przemysłu,—wszystkie te okoliczności sprawiły, że nowe, obszerne, dogodne a stałe pomieszczenie dla Muzeum było i jest uznanem za konieczną potrzebę. Dla tego też ci członkowie Muzeum, którym ono nateraz najskuteczniejszą zawdzięcza opiekę, jeszcze w roku przeszłym powzięli myśl zbudowania specyalnego gmachu na Muzeum. Myśl ta, w braku rozporządzalnych na razie na ten cel funduszów, była wprawdzie bardzo śmiałą, ale w obec dobrej woli wielu członków — do spełnienia możebną; tembardziej iż poczęła świtać nadzieja, nietylko otrzymania w darze dogodnego na ten cel placu, ale i potrzebnego na budowę funduszu, a to od osób dbałych o dobro publiczne i do ponoszenia ofiar w tym kierunku skorych. Wśród takich to okoliczności, b. Dziekan tutejszego uniwersytetu, p. *Stanisław Przystański*, na prośbę zarządu Muzeum, ułożył wyczerpujący i obszerny program, obejmujący potrzeby Muzeum i warunki, jakim nowa tego rodzaju budowla koniecznie odpowiadać powinna. Doskonały ten program ująć w formę i skrystalizować w budowlę, było już zadaniem architekta, który też w tym celu wykonał odpowiedni szkic, w przypuszczeniu, że nowe Muzeum będzie wzniesione na placu narożnym, mającym 9 216 łokci kw. powierzchni i tworzącym kwadrat, którego bok ma 96 łokci długości.

Jakkolwiek już obecnie sprawa nowego pomieszczenia Muzeum inny podobno przyjmuje obrót, to jednak szkic rzeczonego projektu zainteresuje może czytelników Przeglądu, choćby jako przyczynek do historyi rozwoju tak pożytecznej u nas instytucyi, jaką jest Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

Na placu więc narożnym, mierzącym, jak powiedziano, $96 \times 96 = 9\,216$ łokci kw., zaprojektowaną została budowla frontowa, o parterze i 3-ch piętrach, z głównem wejściem z narożnika i z dwiema bramami, umieszczonemi w końcach budowli, od strony każdej ulicy. Parter obejmuje od frontu 12 sklepów, przeznaczonych na wynajęcie, dla otrzymania dochodu od wyłożonego na budowę Muzeum kapitału. Od strony zaś podwórza, na parterze znajdują się klatki schodów głównych i bocznych, kancelarya Zarządu i skład materyałów chemicznych, złączony oddzielnemi schodkami z pracownią chemiczną, umieszczoną na pierwszem piętrze. W samem podwórzu zaprojektowaną została halla wystaw, wsparta na kolumnach żelaznych i szkłem pokryta, a przeznaczona na przedmioty ciężkie i znacznych wymiarów, jak np. większe maszyny rolnicze, kotły parowe i t. p. Halla ta ma wejście wprost z przedsionka głównego. W około niej urządzony jest obszerny przejazd, łączący obie bramy, a po drugiej stronie tego przejazdu znajduje się tymczasowy skład przedmiotów, dostarczanych na wystawę. W samym rogu podwórza umieszczony został nieznacznych wymiarów budynek, obejmujący ustęp i śmietnik.

Pierwsze piętro, do którego z głównego przedsionka prowadzą schody paradne, zawiera sale muzealne, wielką salę odczytów z potrzebnymi gabinetami, pracownię chemiczną, skład ważek chemicznych, oraz galerye żelazne oszklone a ponad przejazdem i składem pak rozpostarte. Galerye te obszerne i widne, przeznaczone są jako sale pomocnicze na czas wystawy, a zarazem umożliwiają cyrkulacyą w około całego gmachu. Drugie piętro obejmuje sale rysunkowe, bibliotekę, gabinet fizyczny, galeryę w sali odczytów, oraz pokoje zapasowe.

Na trzeciem piętrze mogą być urządzone mieszkania, które z czasem zostałyby zamienione na sale rysunkowe, gdy z rozwojem Muzeum nastałaby konieczność zajęcia sal rysunkowych drugiego piętra na stałe wystawy muzealne.

Budowla frontowa tak zaprojektowana obejmuje: $(96 + 66) \times 30 \times (7\frac{1}{2} + 8\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} + 5\frac{1}{2}) = 140\,940$ łokci sześciennych: licząc więc łokieć sześcienny tej przestrzeni po rs. $1^1/_2$, koszt wzniesienia gmachu narożnego wynosiłby Rs. 211 410. Na hallę i galerye żelazne licząc Rs. 38 590, koszt całej budowli wypadnie na Rs. 250 000.

NOWE KSIĄŻKI.

Polskie.

— *M. Thullié.* Oznaczenie sił działających w belce ciągłej przygubowej, za pomocą linij wpływowych (przedruk z „Dźwigni,). Lwów, 1881, 8-ka, stron 19, z jedną tablicą rysunków.

— *M. Thullié.* O krzywych influencyjnych i ich zastosowaniu do wyznaczania graficznego sił, działających w zwykłej belce kratowej (przedruk z „Dźwigni"). Lwów, 1881, 4-to, stron 6, z 2-ma tablicami rysunków.

Niemieckie za styczeń 1881 r.

(Ceny w markach).

Actenstücke zur Regulirung der Stromschnellen der Donau zwischen Moldova u. Turn-Severin. Hrsg. vom Donau-Vereine. 4. Wien, (Lehmann & Wentzel). 12. —

Baumeister R. — normale Bauordnung nebst Erläuterungen. Wiesbaden, Kreidel. 2 40.

Bersch J. — Gährungs-Chemie f. Praktiker. 3. Thl. Die Bierbrauerei. Berlin, Parey. 12. —

Dollinger C. — architektonische Reise-Skizzen. Neue Folge. 1. Hft. Fol. Stuttgart, Wittwer. 4. —

Dürre E. F. — die Anlage u. der Betrieb der Eisenhütten. 1—4. Lfg. 4. Leipzig, Baumgärtner. à 6. —

Guichard E. — die Harmonie der Farben. 1 296 Zusammenstellug. v. Farbenverbindgn. f. die Kunst- u. Textil-Industrie, f. dekorative Zimmerausstattgn., Kostüme u. Toilette. Mit deutschem Text v. G. Krebs. (In 18 Lfgn.) 1. Lfg Fol. Frankfurt a/M., Rommel. 4. —

Gruber F. — der Casernen-Bau in seinem Bezuge zum Einquartierungs-Gesetze. Wien, Lehmann & Wentzel. 3. —

Hartmann F. — das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen u. das Ueberziehen v. Metallen m. anderen Metallen überhaupt. Wien, Hartleben. 3. —

Handbuch der Architektur. Unter Mitwirkg. v. Fachgenossen hrsg. v. J. Durm, H. Ende, E. Schmitt u. H. Wagner. 1. Thl. Allgemeine Hochbaukunde. 1. Bd. 1. Hälfte. Darmstadt, Diehl 8. —

Einleitung. (Theoretische u. histor. Uebersicht.) Von A. Essenwein. Die Technik der wichtigeren Baustoffe. Von W. F. Exner, H. Hauenschild u. G. Lauböck.

— dasselbe. 2. Thl. Die Baustile. Historische u. techn. Entwickelg. 1. Bd. 1 Hälfte. Ebd. 8. —

Die Baukunst der Griechen. Von J. Durm.

Hofmann N. — Renaissance-Möbel u. Decoration. 3. Abth. 1. Lfg. Fol. Berlin, Nicolai's Verl. 12 50.

Karte üb. die Production u. die Circulation d. Roheisens u. d. schmiedbaren Eisens in Preussen während d. J. 1878. Hrsg. im königl. preuss. Ministerium der öffentl. Arbeiten. 2. Karten à 2 Blatt. Fol. Berlin, Schropp. à Karte 5. —

Kovatsch M. — das obere Fëllagebiet im Kanalthale in Kärnten u. die dortigen Wasserbauten. Wien, v. Waldheim. 2 40.

Neumann jr. F. — die Barockbauten Wiens. 1. Lfg Fol. Wien, (Perles). 6. —

Pütsch A. — üb. Gasfeuerungen. Sachliche Würdigg. der in Deutschland erteilten Patente. 4. Berlin, Polytechn. Buchh. 2 50.

Rowan W. R. — e. System f. Betrieb u. Anlage v. Localbahnen, nebst Beschreibg. den Gribskovbahn (Dänemark). Berlin, Polytechn. Buchh. 2 50.

Sammel-Mappe hervorragender Concurrenz-Entwürfe. 1. Hft. Concerthaus zu Leipzig. Fol. Berlin, Wasmuth. 12 50.

Sauer C. — üb. das günstigste Steigungs-Verhältniss bei Gebirgs-Bahnen. Wien, Lehmann & Wentzel. 2 40.

Schlichting J. — üb die Wasserstrassen Frankreichs, insbesondere üb. die Flüsse Seine, Loire, Saône u. Rhône. 4. Berlin, Ernst & Korn. 6. —

Schnabel C. — die Entsilberung *d.* Werkbleies durch Zink u. die neusten Fortschritte dieser Entsilberungsmethode auf den fiskalischen Hüttenwerken d. Oberharzes. 4. Berlin, Ernst & Korn. 4. —

Wiebe E. — genereller Entwurf e. Kanalisations-Systems zur Reinigung u. Entwässerung der königl. Haupt- u. Residenzstadt Königsberg nebst dem Nassen Garten. Berlin, Ernst & Korn. 8. —

Winter — die Thermalquellen Wiesbadens in technischer Beziehung. München. (Wiesbaden, Limbarth). 2 50.

Niemieckie za Luty.

Durm J. — der neue Friedhof in Carlsruhe. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 10.—

Ballewski A. — die Calculation f. Maschinenfabriken. 2. 'Aufl. Magdeburg, Friese. 10. —

Beck Edl. v. Nordenau O., u. A. *Juda* — der Bau der Eisenbahn-Brücke üb. die Save bei Brood 1878—1879. Wien, (v. Waldheim). 4. —

Bethke H. — Architektur-Hefte moderner Bauwerke. 2. Abth. Fol. Dresden, Gilbers' Verl. 40. —

Hagen G. — Handbuch der Wasserbaukunst. 3. Thl.: Das Meer. Seeufer- u. Hafen-Bau. 3. Bd. Mit e. Atlas in Fol. 2. Aufl. Berlin, Ernst. & Korn. 14. —

Handbuch der Ingenieurwissenschaft in 4 Bdn. 1. Bd. 2. Hälfte. 2. (Schluss-) Lfg. u. 2. Bd. 2. Abth. 1. Lfg. Leipzig, Engelmann. 30. —
Inhalt: I. Vorarbeiten, Erd-, Strassen-, Grund- u. Tunnelbau, sowie Construction der Stütz- u. Futtermauern. Im Verein m. A. bearb. u. hrsg. von E. Heusinger v. Waldegg. 2. Hälfte. 2. (Schluss-)Lfg. 12. — (1. Bd. cplt.: 46. —) —
II. Dez Brückenbau. Im Verein m. Fachgenossen bearb. u. hrsg. v. Th. Schäffer u. E. Sonne. 2. Abth. 1. Lfg. 18. —

Hautsch F. — allgemeine Maschinenkunde f. den Gebrauch v. Architekten, Bau- u. Zimmermeistern. 1. Thl. Leipzig, Knapp.

Herzbruch u. Dempwolff — die russischen Ostseehäfen Libau, Riga, Reval St. Petersburg u. Kronstadt. 4. Berlin, Ernst & Korn. 12. —

Hilzig F. — das Reichsbank-Gebaude in Berlin. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 12. —

Kerl B. — Grundriss der Mettalhüttenkunde. 2. Aufl. 1. Abth. Leipzig, Felix. 11. —

Kovacević F. — Sammlung v. Aufgaben aus der galvanischen Elektrizitätslehre m. besond. Rücksicht f. Telegraphen-Beamte. Prag, Dominicus 3. —

Röhrig E. — Wörterbuch in englischer u. deuscher Sprache f. Berg- u. Hüttentechnik u. deren Hilfswissenschaften. 1. Th. Englisch-Deutsch. Leipzig, Felix. 7 20; geb. 8 20.

Rübenach J. — Eisenbahnwöterbuch der deutschen u. französischen Sprache. 1. Thl. Französisch-Deutsch. Berlin, Hermann. 7.

Scholtz A. — Handbuch der Feuerungs- u. Ventilations-Anlagen. 4. Stuttgart, G. Weise.

Stegmann H. — Gasfeuerung u. Gasöfen. 2. Aufl. Berlin, Springer. 8. —

Storz H. Preis-Liste der Bau-Gewerbe in Württemberg. Stuttgart, Wittwer. 2. 80.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Wiadukt Garabit. Z pomiędzy dróg żelaznych, będących w budowie we Francyi, zasługuje na uwagę niedługa linia, prowadząca z Marvejols do Neussargues (dep. Cantal), a to ze względu na trudności, jakie się przedstawiły u wejścia do parowu Garabit. Aby uniknąć obejścia parowu, państwowy zarząd dróg i mostów postanowił zbudować wiadukt, a pomny na most wykonany na r. Duero, zaprosił do spółudziału w pracy *inż. Eiffel'a*, który pierwszy wykazał rachunkiem i doświadczeniem możność stosowania łuków metalicznych o wymiarach dotąd niepraktykowanych. *Inż. Eiffel* opracował tedy projekt wiaduktu dla dr. żel. Marvejols-Neussargues, mającego 448 m. dług., przy którym łuk metaliczny po nad strumykiem Trueyre ma 165 m. otworu przy wysokości średniej strzałki wynoszącej 65 m. Poziom szyn w tej części wiaduktu jest wzniesiony na 122,5 m. po nad zwierciadło wody, która to wysokość przenosi razem wzięte wysokości wieży Notre-Dame i kolumny Vendôme w Paryżu. Odpowiednie wysokości wynoszą: przy wiadukcie Frejburgskim 78,75 m., przy moście na r. Duero 62 m. a przy wiadukcie na r. Sioule 51,80 m. Najwyższe metaliczne filary wiaduktu Garabit mają 61,16 m. wysokości. *Inż. Eiffel* miał w tym razie na względzie rutynę (dotąd przyjmowano iż wysokość metalicznych części filarów nie powinna przenosić 60—65 metrów), jakkolwiek obrachowania jego wykazały, iż przy wprowadzeniu obmyślonych przez niego zmian w ustroju filarów metalowych, można takowym z wszelkiem bezpieczeństwem dawać wysokość wynoszącą 100 m. Filary te mają od strony parcia bocznego 6,25 m. szerokości w górze a 20 m. szerokości u podstawy, w drugim zaś kierunku 5 m. szer. u góry przy 15 m. szer. u dołu. Wewnątrz filarów znajdują się kręcone schody a co każde 10 metrów urządzone są podesty. Szyny umieszczone są pomiędzy kratowemi belkami pomostu i poniżej górnych pasów takowych, przez co zmniejsza się powierzchnia taboru, wystawiona na działanie wiatru. Działanie to stanowiło jeden z bardzo ważnych czynników, które *inż. Eiffel* uwzględniał przy obliczaniu wytrzymałości konstrukcyi żelaznej.

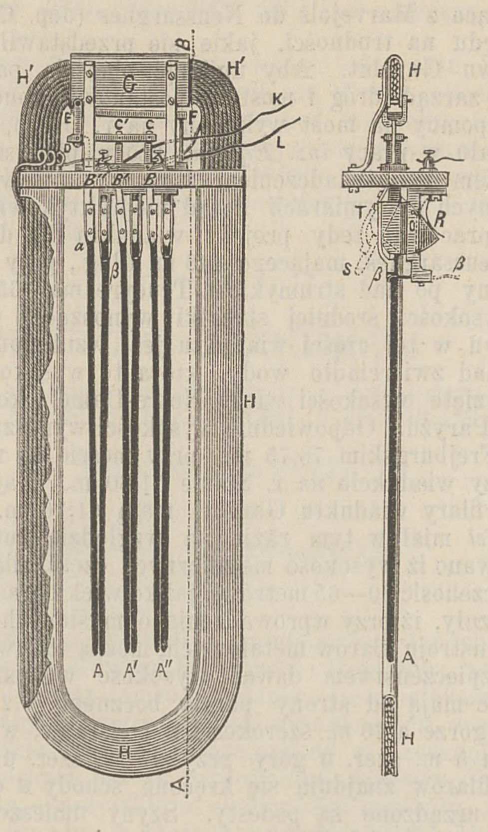
Całkowity ciężar części metalicznych wiaduktu Garabit obliczony został na 3 200 tonn, ciężar części łukowej wynosi 10 500 kgm. na 1 m. bież., — koszt budowy obliczony został na 3 100 000 fr.

Inżynier *Eiffel* objaśniał szczegółowo swój projekt na jednem z posiedzeń Towarzystwa Inżynierów cywilnych w Paryżu — po bliższe więc szczegóły odsyłamy czytelnika do peryodycznego wydawnictwa tegoż Towarzystwa „Bulletin de la société des J. C., [1]) dodając tylko iż projekt *inż. Eiffel'a* został bez wszelkich zmian przyjęty przez państwowy zarząd dróg i mostów. *B.*

Przyrząd Smith'a. *Dr. August Smith*, przedstawił Towarzystwu geologicznemu w Manchester, przyrząd służący do wykrywania w kopalniach obecności gazu wybuchającego (f. grison). Przyrząd ten będący rodzajem krzesiwka powietrznego, ma kształt pompki, której jedno dno jest metaliczne, a drugie szklanne. Przez metaliczne dno pompki przechodzi trzon tłoka, z przeciwnej zaś strony, t. j. w przedniej części pompki umieszczoną jest gąbka platynowa a nadto znajduje się tamże kurek. Sposób użycia przyrządu jest następujący: podnosząc tłok pompki otwiera się jednocześnie kurek, powietrze kopalniane napełnia wtedy pompkę, następnie zamyka się kurek i opuszcza z kolei tłok ściskając powietrze zawarte w pompce. Gdy powietrze zamknięte w pompce zawiera choćby tylko 2½% gazu wybuchającego, gąbka platynowa czerwienieje. Użycie przyrządu nie jest połączone z jakiemkolwiek niebezpieczeństwem, albowiem wybuch może w danym razie mieć miejsce tylko we wnętrzu pompki. *B.*

[1]) Por. artykuł p. n. „Załamanie się mostu na r. Tay", podany w zeszycie listopadowym r. z. (tom XII str. 269).

O lampie elektrycznej samodziałającej przez *J. C. Jamin'a*. (Wyciąg ze sprawozdań Akademii umiejętności w Paryżu, posiedzenie z d. 31 maja 1880 r.). Miałem zaszczyt przedstawić Akademii, na posiedzeniu d. 17 marca 1879 r., zasadę nowego palnika elektrycznego. Udało mi się następnie zbudować praktyczną lampę, którą zamierzam opisać. Lampa spoczywa na podstawie z łupku (fig. 1) którą umocować



można w kuli albo w latarni, stosownie do potrzeby. U spodu tej podstawy umocowaną jest rynienka miedziana *HHH*, szeroka lecz nie gruba, aby nie rzucała cienia, — a u góry druga rynienka z miękkiego żelaza *G*, która po namagnesowaniu ma przyciągać ruchomą paletkę *EF*. Prąd, wytwarzany przez maszynę *Gramme'a*, przechodzi najpierw przez cienki drut miedziany, przewinięty 15 do 20 razy przez dwie wzmiankowane rynienki; — jest to „okrąg główny". W pośrodku tej ramy i w jej płaszczyznie, umieszcza się świece albo pary węgli, między którymi ma świecić płomień. Są one w liczbie trzech, ale można ich umieścić i więcej, jeżeli oświetlanie ma trwać dłużej. Każdy z tych węgli wprowadza się w podstawkę miedzianą, utrzymującą węgiel w położeniu pionowem; jest on nadto przyciśnięty sprężyną i obrócony końcem ku dołowi. Obsadzenie nie przedstawia trudności i nie wymaga żadnej wprawy. Między węglami nie ma żadnej materyi odosobniającej. Węgle po prawej stronie βA, ... są stałe i pionowe; węgle po lewej α .... są swobodnie zawieszone w punktach $B B' B''$. Wierzchołki ich podstawek są połączone blaszką poprzeczną CC', która nadaje im ruch spólny. Paletka *EF* połączona jest drążkiem *ED* z blaszką poprzeczną CC', którą ciężarem swoim odpycha w lewo i tym sposobem węgle do siebie zbliżają się dopóty, dopóki który z nich nie dotknie swego sąsiada. Rozumie się że spotkanie nastąpi tylko dla jednej świecy, dla tej mianowicie która jest najdłuższą, lub też dla tej pary węgli, której końce najbardziej są zbliżone. Ta para pierwsza się rozpali.

Prąd elektryczny, po przejściu przez okrąg główny, wchodzi do trzech węgli ruchomych i może powracać przez trzy węgle stałe. W parze jednak, która się styka, rozpala się płomień. W tej samej chwili paletka *EF* zostaje przyciągniętą, trzy pary węgli oddalają się od siebie od razu, przyczem dwie pary pozostają chłodne, w trzeciej zaś płomień się rozszerza. Trwa on dopóty, dopóki ma palącą się materyą, a podtrzymuje go na końcach węgli prąd elektryczny, powracający stale, jeżeliby go chwilowo zboczyła jaka obca przyczyna. W chwili wstrzymania prądu, paletka opada i zetknięcie zostaje przywróconem; prąd puszczony na nowo rozpala węgle i oddala je od siebie tak, jak opisaliśmy wyżej. Oświetlenie więc jest samodziałające, natychmiastowe i odnawia się do woli.

Po spaleniu pierwszej pary węgli, trzeba zastąpić ją nową. W tym celu lewa podstawka, trzymająca węgiel w stałem położeniu, może się obracać około swego wierzchołka po płaszczyznie prostopadłej do płaszczyzny ramy. Popycha ją i oddala sprężyna *R*. Położenie pionowe zatrzymuje podstawce drut mosiężny β, zakrzywiony w haczyk u samego dołu i przechodzący z mocnem tarciem przez rowek, do którego przyciska go sprężyna. Jeżeli spalenie węgla doprowadziło płomień do *I*, wtedy nitka mosiężna topi się, odhaczenie następuje natychmiast i para węgli rozchodzi się raptownie. Płomień gaśnie, lecz powstaje na nowo w sąsiedniej świecy. Całe to działanie odbywa się tak nagle, że zmiana zaledwie się daje spotrzedz i że inne lampy obsługiwane tym samym prądem nie są narażone na żadne osłabienie światła. Zauważyć trzeba przytem, że to zastąpienie nową świecą poprzedniej zużytej, nie odbywa się jak raz na dwie godziny, że nitka miedziana stopioną zostaje tylko na samym końcu i może być użytą później kilkakrotnie, — trzeba tylko przy zakładaniu każdego nowego węgla obciąć kawałek spalony, wysunąć odpowiednio długą część z rowka i takową właściwie zagiąć.

Jedna z większych niedogodności elektrycznego oświetlania polega na możliwem i nagłem zgaśnięciu jednej z lamp, co pociąga za sobą zgaśnięcie 8 do 10 świec, znajdujących się w tym samym okręgu, mimo to że te ostatnie mogą być w dobrym stanie. Nasze świece nie są narażone na podobne niedogodności, trzeba jednak i tu przewidzieć takowe i zabezpieczyć się od nich. W tym celu, jeden z moich uczniów *p. Krouchkoll* wynalazł system spadochronu, opis którego byłby za długi. Przyrząd ten ma na celu: 1) otwarcie okręgu drugorzędnego w chwili wypadku, który to okrąg przeprowadza prąd przez wszystkie przyrządy nieuszkodzone z pominięciem świecy zepsutej, 2) zastąpienie lampy zgaszonej równoważnym oporem, który sprawi że inne lampy pozostaną w takim stanie, w jakim znajdowały się poprzednio. To uzupełnienie jest bardzo ważne, z tego powodu że pozwala zapalić dużo albo mało świec, nie zmieniając mocy światła.

W streszczeniu, lampa nasza jednoczy w sobie liczne zasadnicze zalety: zapala się ona i gaśnie tyle razy ile chcemy, — niewymaga jak tylko jednego okręgu dla wszystkich świec sąsiednich, — zastępuje automatycznie węgle spalone nowymi, — nie potrzebuje żadnej materyi odosobniającej, któraby źle oddziaływała na kolor płomienia, ani też przedwstępnej preparacyi węgli, co zmniejsza znacznie wydatki. Jeżeli z początku przedstawiała, podobnie jak i lampy innych systemów, zmiany w świetle, to pochodziło ze złego przygotowania węgli. Niedogodności te zostały usunięte, dzięki panu *Carré*, któremu tej kwestyi wiele się zawdzięcza i który doszedł do nadania węglom zupełnej jednorodności. Pozostaje nam jeszcze nadmienić, ile świec zapalić można pewną z góry określoną siłą, jaka jest potęga światła i ciepła—i na jaką odległość możemy je rozprowadzać.

Użyłem do tych poszukiwań maszyny *Gramme'a*, wprawianej w ruch za pomocą silnicy „*Otto*", za pomocą której można w każdej chwili zmierzyć zużytą pracę, w stosunku proporcyonalnym do liczby wybuchów gazowych w silnicy. Dość więc jest liczyć te ostatnie. Wiadomo że maszyna *Gramme'a* składa się z dwóch odrębnych organów: 1) maszyna oświetlająca, złożona z elektro-magnesu obracającego się szybko w pierścieniu żelaznym, okręconym drutem indukcyjnym, 2) z ekscytatora z prądami stałymi, które służą tylko do magnetyzowania elektromagnesów. Ta ostatnia czynność jest czysto przygotowawczą.

Prąd powstający powiększa się jednocześnie z prędkością ruchu maszyny. Maszynka choćby najmniejsza daje możność osiągnięcia potrzebnego namagnetyzowania; tylko wtedy zużywa się znacznej siły, która znów jest ograniczoną wzrastającem rozgrzewaniem się organów maszyny. Udało mi się, postępując według wskazówek teoryi i ulepszając system rozprowadzania drutów, zmniejszyć rozgrzewanie do $^1/_4$ a siłę do $^1/_3$, otrzymując przytem ten sam skutek:

	Maszyna pierwiastkowa.	Maszyna ulepszona.
Wydatek wyrażony w koniach par.	1,394	0,51
Natężenie prądu	0,98	0,90
Szybkość	1 447	1 433

Wydatek pracy, zmniejszony do połowy jednego konia parowego, staje się małoznaczącym.

Zbudowane już zostały różne typy maszyny *Gramme'a* do oświetlania. Największe i najkosztowniejsze obsługują zwykle 24 świec po 0,004 m. Najmniejsze zapalają 4 świece. Spostrzegłem że te ostatnie nie dają tak silnego światła, li tylko z powodu niewłaściwego zastosowania. Nadając im małą szybkość, silnica udziela im zbyt mało siły, gdy zaś prędkość dochodzi do 2 500 obrotów, wtedy te maszynki pochłaniają aż do 10 koni, — a ponieważ ta praca zamienia się na ciepło w okręgach przebieganych przez prąd, więc oczywiście otrzymać można o tyle większą liczbę płomieni i tem znaczniejszą ilość światła im szybkość jest większa. Tak się jednak nie postępuje, gdyż ciepło wytwarzane przez maszynę jest tak silne, że izolatory topnieją i drut zaczyna się palić. Łatwo można było temu zaradzić, zmniejszając opór maszyny a zwiększając potęgę prądu, co też uskuteczniłem z jak najlepszym skutkiem. Zmiana ta pozwoliła mi zapalić 24 świateł, za pomocą silnicy 8-konnej, przy maszynie tak zwanej „dla 4-ch świec".

Poprzestanę na przytoczeniu jednego z licznych wyników mych doświadczeń:

Liczba lamp.	Natężenie. każdej lampy.	całkowite.	Wydatek w koniach parowych. całkowity.	na jedną świecę.
1	134	134	2,81	2,81
2	113	226	3,58	1,79
3	107	321	4,07	1,38
4	105	420	4,43	1,11
5	95	475	4,70	0,94
6	96	576	4,91	0,82
7	93	651	5,04	0,72
8	92	736	5,11	0,64
9	86	764	5,09	0,57
10	74	740	5,07	0,51
11	70	771	5,04	0,46
12	62	740	5,01	0,42
13	56	718	4,80	0,37
14	50	700	4,60	0,32

Zauważyć wypada że wydatek w koniach, jakoteż światło całkowite, zwiększa się do 9 lamp i że następnie zmniejszają się te dwie ilości. Jest rzeczą jasną, że chcąc otrzymać największe światło, zatrzymać się wypada przy określonem maximum,— chcąc jednak mieć większą ilość choćby słabszych świateł, trzeba to maximum przekroczyć. Tym sposobem dojdziemy do 24 świec 0,004 m. średnicy, nie potrzebujących każda tylko $1/3$ konia. Lepiej jednak zatrzymać się przy 2 świecach o $1/2$ konia; są one okazalsze, i mniej skaczące. W miarę ulepszenia w przygotowaniu węgli, podnieść będzie można tę granicę.

Co do światła każdej lampy, takowe zmniejsza się z ich liczbą. Jedna lampa przy 1 500 obrotach daje światło równoważne 134 lampom jednostkowym (carcel), przy dwóch lampach każda daje — 113 a przy 14-tu, każda — 50.

Zauważyć wypada że ta ilość światła jest nierównie większą od otrzymywanej w zwykłych lampach elektrycznych; przyczyna leży w kierunku węgli, które się palą od dołu a nie od góry. Gdy węgiel pali się od góry, wtedy całe światło idzie ku niebu, podczas gdy zapalony od dołu, oświeca ziemię, co właśnie jest najpotrzebniejszem. Z drugiej znów strony płomień łuku, który wciąż dąży do podniesienia się, przy węglach zapalonych od góry oddziela się od końców węgli i przestaje je ogrzewać; przeciwnie zaś otacza je i pogrąża w atmosferze nadzwyczajnie gorącej, gdy węgle zapalone są od dołu, co powiększa ich blask i niedopuszcza aby się oziębiły. Porównanie fotometryczne dwóch identycznych świateł, umieszczonych na tym samym okręgu, dowiodło że światło przy węglach zwróconych końcami ku dołowi jest 5 razy silniejsze, niż gdy końce zwrócone są ku górze. Jakkolwiek temperatura jest tak wielką, ilość ciepła wytwarzanego przez ten palnik elektryczny nie jest znaczną, ponieważ ognisko jest małe. Porównywałem to ciepło, z ciepłem jakie daje lampa jednostkowa (carcel), umieszczając kolejno lampę i palnik elektryczny w tym samym kalorymetrze. Przeciętnie przy równej sile oświecającej płomienia, spalenie oliwy wytwarza 45 razy tyle ciepła co łuk elektryczny.

Pozostaje mi tylko wspomnieć o odległości, na jaką rozprowadzanem być może to światło elektryczne. Odległość ta może być większą, jeżeli maszyna szybciej się obraca. Przy 1 500 obrotach, można wprowadzić w okrąg drut miedziany długości 1 klm., a 0,001 m. średnicy, przy czem zmniejszenie światła nie będzie znaczne. Przy 2 000 obrotach, można wprowadzić 4 klm. tego drutu, albo 16 klm. o średnicy 0,002 m. Dojść można tym sposobem do oświetlania całego miasta, za pomocą jednego zakładu [1]).

Asbest jego pochodzenie, przerabianie i zastosowanie. *Odczyt, miany d. 19 grudnia 1880 r., na zebraniu Stowarzyszenia „Berggeist" w Siegen, przez dyrektora kopalń Knops'a* [2]). Na zebraniu stowarzyszenia „Berggeist", w d. 24 października r. b. przedstawiłem próby asbestu amerykańskiego, oraz jego przerobów, jako to papieru, sznurów, lin i t. p. i podałem niektóre dane, dotyczące zastosowania asbestu w starożytności i czasach nowożytnych. W skutku wyrażonych życzeń, ponieważ dotąd zbyt jeszcze mało było mówionem o asbescie, zobowiązałem się zebrać dane i podać dziś nieco dokładniejsze wiadomości, odnośnie do pochodzenia przerobu i zastosowania asbestu. Posiłkowałem się przy zestawianiu tej pracy dziełami: *Naumann'a, Hartmann'a, Andrae'a, Stoecker'a* i wielu innych.

Nazwa „Asbestos" pochodzi z języka greckiego i wyraz ten znaczy, nie dający się ugasić, nie spalający się, nie podlegający zniszczeniu. Minerał asbest jest spokrewniony z hornblendą (amfibol) i należy do grupy krzemianów. Asbest stosownie do swego złożenia i pochodzenia przybiera różne nazwy, jakoto: amiantu, lnu górskiego lub skalnego, korka górskiego, drzewa skalnego, skóry skalnej, gazy skalnej, baltimorytu i nakoniec „Bostonitu" lub włókna kanadyjskiego.

Powszechnie mniemają, że asbest jest produktem wietrzenia hornblendy, augitu, serpentynu i miki — i zostaje ze wzmiankowanymi minerałami w ścisłym powinowactwie. Najczęściej też przy nich znajdowanym bywa i różne te odmiany jednej grupy przechodzą zwykle jedna w drugą tak, że trudnem jest oznaczenie stałej między niemi granicy.

Proces wietrzenia nie został jeszcze dotychczas zasadniczo wyjaśniony i to tylko pewna, że w tak szczególny sposób zwietrzała hornblenda nabrała nowych cech charakterystycznych. Mniemano też długo, że ma się tutaj do czynienia z zupełnie nowem ciałem.

Asbest surowy, podlegając procesowi wietrzenia, przedstawia różne odmiany, które w istocie składają się z włoskowatych kryształów. Kryształy te, po części są złączone z masą luźnie sprzędzoną a przeto giętką, po części zaś z masą mocną, prosto lub skośno-włóknistą a nawet łykowatą. Pierwsze odmiany asbestu przedstawiają się jako miękkie w dotknięciu płótno lub przędza i przyjęte zostały dla nich nazwy: mięsa skalnego, skóry skalnej i gazy skalnej.

Stosownie do tego, czy asbest powstał z krzemianów spokrewnionych z blendą rogową lub talkiem — i skład jego chemiczny jest różny. Asbest powszechnie zawiera krzemionkę, talk, i wapień, w połączeniu z większemi lub mniejszemi domieszkami gliny i tlennika żelaza. Ten asbest

[1]) „Główne Towarzystwo oświetlania elektrycznego" istniejące w Paryżu z kapitałem 8 milionów franków zajmuje się urządzaniem oświetleń według systemu *Jamin'a*. Wynalazca jest inżynierem-doradzcą Towarzystwa. Towarzystwo nietylko sprzedaje całkowite urządzenia, ale je także i wynajmuje. Przedstawicielem tego Towarzystwa w Warszawie jest tutejszy konsul holenderski, *p. J. W. Willekes Mac Donald* (ul. Złota Nr. 35). (*Przyp. Red.*).

[2]) Odczyt ten podajemy jako uzupełnienie artykułu o asbeście, zamieszczonego w zeszycie wrześniowym r. z. (t. XII str. 192). Prelegent zaleca jako najlepszy asbest amerykański—bostonit, podczas gdy we wzmiankowanym artykule przyznawano pierwszeństwo asbestowi włoskiemu. (*Przyp. Red.*)

znajduje się przeważnie w serpentynie i zwie się wtedy chryzolitem, asbestem serpentynowym lub połyskującym.

Warstwy asbestu przedstawiają różne wymiary i zazwyczaj kierunek włókien jest prawie prostopadły do kierunku pokładu. Grubość przeto warstwy warunkuje długość włókien i odwrotnie. Znajdują się wszelako pokłady, gdzie asbest występuje w postaci płyt, brył bezkształtnych i żył; wtedy zauważyć można, że począwszy od delikatnych idą coraz twardsze równoległe włókna. Niektóre z nich tak są miękkie i podzielne jak jedwab' lub len.

Dobry asbest jest zawsze miękki i giętki. Barwa jego bywa zmienną i przechodzi wszelkie odcienie, począwszy od koloru oliwkowego, brunatnego, oliwkowo-zielonego,—do żółtego, zielonego, nawet białego i srebrno-białego. Połysk ma jedwabny a nawet tłusty i wtedy bywa przezroczysty na krawędziach.

Tomson podaje następujący skład chemiczny baltimoritu, w razie jeżeli nie zawiera żelaza:

wody	12,89	na 100,
krzemionki	44,14	
magnezyi	42,97	

jeżeli zaś magnezya zostaje zastąpioną (do $\frac{1}{7}$ części) tlenkiem żelaza, to skład chemiczny zmienia się jak następuje:

wody	12,2%	na 100.
krzemionki	42,2 „	
magnezyi	35,1 „	
tlenku żelaza . . .	10,5 „	

Baltimorit, tak zwany od miejsca pochodzenia, spala się lecz trudno pod działaniem dmuchawki, białym płomieniem. Tylko najdelikatniejsze włókna topią się, inne zaś silniejsze opierają się działaniu zwykłego ognia.

Asbest znajduje się prawie we wszystkich odmianach serpentynu. Przeważnie trafia się on w Reichenstein na Szląsku, w Zoeblitz w Saksonii, w Wogezach, Tyrolu, Piemoncie, Sabaudyi, na wyspie Korsyce, w pobliżu góry St. Gotharda, w Oisans (w Delfinacie), w Rossyi i Ameryce a tam przeważnie w Kanadzie, Kwebeku i t. d.

W gubernii Permskiej w Rossyi, w pobliżu Niewiańska, tworzy asbest serpentynowy górę, między rzekami Czarną i Kamienką, gdzie leżą znaczne jego bryły.

Asbest zwykły odróżnia się od innych odmian grubemi małogiętkiemi włóknami, które ściśle ze sobą są połączone, lecz dają się łupać podobnie jak drzewo. Włókna te przedstawiają bardzo małą sprężystość, lub też nie są zupełnie giętkie. Włókna mają połysk podobny do połysku perłowej macicy — i ta odmiana asbestu jest tylko na krawędziach przeźroczystą. Asbest zwykły trafia się niekiedy w pokładach rudy żelaznej i miedzianej.

Korek skalny, koloru szarego, zielonego, brunatnego a nawet czerwonego, znajduje się przeważnie w pokładach rudy w Szwecyi, częściej jeszcze w serpentynie w pobliżu góry Ś. Gotharda, w Tyrolu i Hiszpanii. W dotknięciu jest ta odmiana asbestu tłustą i zimną, jeżeli zaś zawiera talk, to zwie się *mięsem skalnem*.

Drzewo skalne, albo *asbest drzewny*, podobny z pozoru do drzewa, jest koloru czarnego. Pojedyńcze części składowe są ściśle ze sobą związane i silnie się trzymają. Ta odmiana asbestu, o ile wiadomo, trafia się w pokładach rudy ołowianej w pobliżu Schneebergu koło Sterzing i niedaleko Clausen w Tyrolu.

Odmiana asbestu, zwana *lnem skalnym*, przedewszystkiem nas zajmuje. Asbest ten trafia się w Szwajcaryi, Styryi, w okręgu Salcburskim, na Szląsku, Morawii, w Galicyi, Szwecyi i Norwegii. Najwięcej zasługuje na uwagę asbest znajdujący się w Tyrolu, w pobliżu Medyolanu i w Ameryce. Zdaniem mojem asbest amerykański jest gatunkowo najlepszym i posiada nieocenione przymioty.

Nie wszystkie pokłady w Ameryce są jednakże jednakowej wartości. Najlepsze, kananadyjskie, są w posiadaniu „Boston Company", która nabywszy je zdołała przez to zawładnąć handlem asbestu i wyprzeć z użycia inne przetwory.

W Ameryce tworzy asbest warstwy i gniazda. Znajdują się jednakże pokłady, które dostarczają asbestu krótko włóknistego — ta odmiana wykazuje nieznaczną zawartość żelaza. Pokład, z którego pochodzi asbest zwany chrystolitem, będący materyałem fabrykacyjnym Towarzystwa Bostońskiego i stąd zwany bostonitem lub włóknem kanadyjskiem, jest jak śmiało twierdzić można jedynym i jedynie cennym pokładem. Okazy tego asbestu przedstawiają się jako twarde kamienie, ściśle złączone z włóknistą masą, podobną do lnu lub jedwabiu. Masa ta łatwo się dzieli, lub raczej składa się z wąskich i ściśle jedno koło drugiego leżących włókien, które można mechanicznie rozdzielać i łączyć. Z tych włókien otrzymuje się rodzaj surowej przędzy, podobnej do jedwabiu. Asbest ten podlega dalszemu oczyszczeniu i dostarcza produktu włóknistego, dającego się przerabiać w płyty, a nawet produkt ten jako wyjątkowa odmiana asbestu, bez wszelkich domieszek, daje się bardzo łatwo prząść. Zasługują na uwagę pojedyńcze nici tego asbestu, są one tak delikatne i cienkie, że tylko jedwabnik może dostarczać podobnych. Jedynie ten surowy produkt jest używany przez Towarzystwo Bostońskie do wyrabianych przez nie fabrykatów.

Mniej cenne odmiany asbestu, znajdujące się w Ameryce, są podobne do znanych nam odmian asbestów europejskich. Odmiany te są nieczyste i łamliwe i dadzą się tylko z trudnościa przerabiać lub też wcale nie nadają się do fabrykacyi. Z odmian tych otrzymywać można proszek i kit asbestowy.

Pokłady asbestu amerykańskiego, miejscami a przedewszystkiem w Kanadzie, są bardzo znaczne, jednakże szerokość pokładów jest rozmaitą. Pokłady pięknego lnu skalnego i włókna kanadyjskiego, które nazwaliśmy „Bostonitem" są dość znaczne i dają rękojmię, że przez czas długi będą mogły starczyć. Pokład włókna kanadyjskiego rozgałęzia się w różnych kierunkach, w postaci żył—i często żyły te dochodzą 15 do 100^{mm} i więcej grubości przy szerokości i długości dochodzącej od 2 do 6 m. Postępuje się tu tak zupełnie, jak przy łamaniu kamienia — i często zdaje się po oderwaniu warstw spodnich, kiedy podstawa asbestu została zniesioną, jak gdyby już zupełnie i ślad asbestu zniknął; przy dalszem jednakże łamaniu, do głębokości $\frac{1}{2}$ m. a czasem 1 m., znajdujemy nowe żyły asbestu, tejże samej wartości co pierwsze. Czem więcej się pogłębiać, tem lepszy gatunkowo znaleźć można asbest, przyczem grubość pokładu zostaje niezmienną.

W pobliżu pokładów asbestowych, stanowiących własność Towarzystwa Bostońskiego, znaleziono niedawno pokład asbestu, podobnego do zwykłego włoskiego, żółtawo-brunatnego koloru. Pokład ten także przedstawia gniazdo, jest wszakże mniej zdatny do wyrobu fabrykatów.

Na wschodzie Kanady w New-Jersey, Karolinie i Georgii, znalezione zostały pokłady, które bardzo mało lub wcale włókien nie zawierają. Te odmianny asbestu są po części żółtawe po części białego koloru.

Zestawiając wszystko co powiedzieliśmy o pokładach asbestu, wynika, iż należy odróżnić cztery gatunki asbestu amerykańskiego:

1) Asbest nie włóknisty, który w przemyśle technicznym znajduje małe bardzo zastosowanie, ponieważ nadaje się tylko do wyrobu proszku asbestowego.

2) Asbest włóknisy brunatno żółty, podobny do zwykłego włoskiego, znajdujący się jednakże w małych ilościach.

3) Asbest włóknisty, podobny do włókna kanadyjskiego t. j. bostonitu, nie na wiele przydatny, ponieważ warstwy jego są zbyt cienkie a w skutek tego włókno jest zbyt krótkie i dlatego nie opłaca się użycie powyższego gatunku do wyrobów asbestowych.

4) Piękny gatunek asbestu, znajdujący się w posiadaniu Towarzystwa Bostońskiego. Gatunek ten dostarcza włókna zdatnego do wyrobu z niego przędzy i z tej to przędzy wyrabiane są wyborowe fabrykaty Bostońskie. Wyroby te znalazły zastowanie w lampie *Koerner'a.*

Asbest amerykański, t. j. bostonit, jest krystaliczny i ma włókna leżące prostopadle do kierunku pokładu. Pod tym względem zaznaczyć nie można żadnej różnicy pomiędzy asbestem amerykańskim i europejskim. Co do jakości jednakże istnieją znaczne różnice, pomiędzy temi dwiema odmianami asbestu.

Jakkolwiek włókno kanadyjskie t. j. bostonit, w surowym stanie nie ma połysku srebrnego takiego, jaki posiada najlepszy asbest włoski (amiant), jednakże co do gatunku

przedstawia znaczną wyższość. Amiant bowiem, nawet gatunkowo najlepszy i najpiękniejszy, jest zawsze łamliwy i daje się łatwo zetrzeć na proszek, podczas gdy bostonit dostarcza pięknego włókna, łatwo dającego się prząść. Najlepiej przekonać się o tem można, porównywając odnośne okazy. Dotychczas asbest włoski, równie jak i asbest amerykański i innego pochodzenia, otaczany był powłoczką bawełnianą, przy stosowaniu do pakunków w maszynach. Sznur wszakże skręcony z domieszką bawełny, lub też pokryty powłoczką bawełnianą, nie może nigdy zastąpić prawdziwego sznura asbestowego czystego.

Co się tyczy zastosowania asbestu w dawnych czasach, profesor *Queenstedt* z Tubingi i inni utrzymują, że starożytni, jak to podaje Pliniusz, używali płótna asbestowego na całuny przy paleniu zwłok, ażeby popioły zmarłych nie mięszały się z popiołem otrzymanym ze spalenia drzewa. Cesarz Karol V używał obrusa asbestowego, który w celu oczyszczenia go i rozweselenia gości w ogień wrzucał, ażeby go później wyjąć z ognia wcale nieuszkodzonym. *Dolomieu* zebrał na wyspie Korsyce tyle lnu skalnego, że używał go do opakowania znalezionych tam minerałów.

W Como wyrabiają z asbestu grubsze koronki. W Syberyi noszą z nici asbestowych robione rękawiczki a w Pireneach—czapki z tegoż samego materyału. Kapelusze asbestowe odznaczają się przyjemną srebrzystą barwą. Na papierze asbestowym można kilka razy pisać i pismo za każdym razem zetrzeć. W ostatnich czasach wszakże zdołał znaleźć asbest szersze zastosowanie i jego użycie stało się teraz tak powszechnem, że wiele fabryk nie jest w stanie zadość uczynić wszystkim zapotrzebowaniom.

We Włoszech, Anglii, Niemczech i Ameryce znajdują się fabryki, które przerabiają materyał znajdujący się na miejscu lub też skądinąd sprowadzany, przyczem dodają innych materyałów jakoto: lnu, bawełny, masy papierowej i t. p. a nawet ażeby powiększyć ciężar gatunkowy wyrobu, dodają przy fabrykacyi talku i spatu ciężkiego.

Zastosowanie asbestu do pakunków w maszynach, polega na następujących cennych jego własnościach:

1) jest niepalnym nawet w wysokiej temperaturze,

2) złym przewodnikiem ciepła,

3) samosmarnym i nakoniec

4) przedstawia znaczny opór wysokiemu ciśnieniu i działaniu kwasów.

Ostatnia własność skłoniła do używania płótna asbestowego do filtrowania i robót chemicznych.

Wyroby asbestowe powszechnie używane na pakunki do maszyn są następujące:

1. Płyty asbestowe różnej grubości, z których dają się otrzymywać pierścienie i inne figury.

2. Nici asbestowe, z których plotą sznury i przędą płótno.

Fabryka Bostońska dostarcza nici t. j. sznurów i lin plecionych i skręconych z czystego włókna asbestu, inne zaś fabryki dostarczają powszechnie nici i lin z domieszką bawełny lub też włókna asbestowego i proszku w powłoczce bawełnianej.

Nie ulega wątpliwości, że dobry gatunek sznurów, nici, płótna i płyt asbestowych otrzymać można tylko z czystego włókna, albowiem im większą czystością zaleca się wyrób, tem większa jest jego wytrzymałość. Rozumie się, że dobroć wyrobu nie zależy od zawartości w nim czystego asbestu, lecz także i od gatunku przerabianego surowego materyału.

Należy mi jeszcze zwrócić uwagę nietylko ludzi niefachowych lecz i fachowych, że błędnem jest mniemanie, iż każdy asbest może znaleźć zastosowanie: asbest bowiem nie jest to pojęcie ogólne,—a tylko z niektórych pokładów otrzymany materyał, posiadający pewien ściśle określony skład chemiczny, może być użytecznym w technice. Te więc dwa warunki określają: czy asbest może oddawać usługi przemysłowi i w jakim stopniu.

Wyroby, otrzymywane z pierwszorzędnych gatunków asbestu, są zawsze lżejsze od wyrobów asbestowych, fabrykowanych z gorszych gatunków. Łatwo też zrozumieć, że różne gatunki asbestu przedstawiają różny stopień ogniotrwałości, a gatunek asbestu jest tem lepszy im mniej zawiera gliny i jest czystszy a zarazem lżejszy i giętszy.

Znaczna domieszka gliny czyni asbest włoski niezdatnym do fabrykacyi nici, a w skutek tego prawie bezużytecznym. Obecność gliny podnosi ciężar gatunkowy asbestu i wyrobów z niego, na czem konsument traci, a co ważniejsza—obniża bardzo znacznie stopień ogniotrwałości.

Lepsze asbesty zawierają do 20% wody chemicznie połączonej.

Asbest włoski, przeważnie dobywany na wyspie Korsyce, znalazł techniczne zastosowanie wtedy, kiedy jeszcze bostonit nie był zupełnie znanym. Jednakże piękny długowłóknisty, srebrno-biały asbest nie znajduje się w takiej obfitości i w tak znacznych pokładach, ażeby mógł być wyłącznie używany do fabrykacyi. Częściej używany jest do fabrykacyi asbest twardszy, ale przytem mniej giętki, szary i mniej czysty, mniej wytrzymały na działanie ognia a zawierający więcej gliny, która też włoskiemu asbestowi nadaje wielką łamliwość. Cechy te posiadają wyroby asbestowe włoskie jako to: płyty, nici i liny. W ogóle asbest włoski przedstawia większy ciężar gatunkowy niż amerykański.

Wyroby amerykańskie są lekkie, miękkie i odznaczają się białością, płyty zaś są giętkie tłuste i ciągłe; przeciwnie zaś inne wyroby asbestowe są łatwo łamliwe i muszą być napajane przez dłuższy czas olejem, ażeby się stały mniej kruchymi. To też przy wyrobie płyt, nici i lin należy oddać pierwszeństwo asbestowi amerykańskiemu.

Płyty i wycinane z nich pierścienie i różne figury oraz nici i liny używane są do pakunków w maszynach, zaś płótno asbestowe przeważnie służy do filtrowania cieczy, ponieważ przedstawia znaczną wytrzymałość na działanie kwasów.

Należałoby zapewne przytoczyć jeszcze więcej rezultatów dodatnich, otrzymanych przy użyciu fabrykatów asbestowych, co jednak zaprowadziło by mnie zbyt daleko,—poprzestanę więc na jednym tylko przykładzie.

Maszyny wielkiego okrętu angielskiego „Jumna,“ mierzącego 3 500 tonn, przeznaczonego do transportu wojsk, zostały w przeszłym roku, przed wypłynięciem parowca do Bombayu, zaopatrzone pakunkiem asbestowym amerykańskim. Była to lina mająca 3″ średnicy. Okazało się przy powrocie okrętu i rewizyi stanu maszyn w porcie, że tylko kilka stóp pakunku należało zastąpić nowym a zresztą wszystek pakunek był zupełnie nieuszkodzonym i zdatnym do dalszego użycia. Przykład ten może służyć za dowód dobroci pakunków z asbestu amerykańskiego.

Technikowi nasuwa się pytanie, dla czego asbest może wytrzymywać konkurencyę z gumą i innymi materyałami, używanymi na pakunki. Objaśnić to można krótko:

1. Guma prędzej ulega zniszczeniu i spala się, asbest zaś, z powodu swych wyszczególnionych wyżej przymiotów, nie niszczy się.

2. Dobry pakunek asbestowy jest znacznie tańszy od gumy, przyczem należy oczywiście zwrócić uwagę na ciężar właściwy gumy i asbestu, jak również i na wytrzymałość tych dwóch pakunków.

W starożytności asbest był przedmiotem zbytku, teraz staje się rzeczą niezbędną dla technika, a z czasem znajdzie zapewne jeszcze większe zastosowanie. Teraz już zyskuje on, z powodu swych nieocenionych przymiotów, przewagę nad gumą.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Przełożenie linii pod stacyą Dąbrowa Górnicza d. ż. W.-W. W dalszym ciągu opisu robót, dokonanych w dziale budowy wierzchniej, na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej [1]) zaznaczamy tu roboty przedsięwzięte przy przełożeniu drogi pod stacyą Dąbrowa.

Najpierw jednak wypada nam wykazać przyczyny, które wywołały przełożenie linii na tem miejscu.

[1]) Patrz artykuł p. n. „Stan obecny budowy wierzchniej na d. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej,“ podany w zeszycie styczniowym r. b. (t. XIII, str. 19).

Przy budowie odnogi od stacyi Ząbkowice do granicy pruskiej, takową przeprowadzono po prawej stronie istniejących wówczas w Dąbrowie kopalń i zakładów górniczych, starając się w miarę możności, zakładającą się stacyę, zbliżyć ku tym zakładom. Zarząd górniczy, przekonawszy się później, że bogate pokłady węgla, rozciągają się po drugiej stronie drogi na znacznych przestrzeniach i w bardzo niewielkiej głębokości, postanowił eksploatowanie takowych i w tym celu w r. 1867 założył po stronie północno-zachodniej drogi żelaznej, po za stacyą Dąbrowa, dwie nowe kopalnie: jedną naprzeciw W. 7,5 odnogi Ząbkowicko-Sosnowickiej, w odległości około 100 saż. od linii d. ż., pod nazwą „Łabęcki" a drugą naprzeciw W. 8,2, w odległości około 60 saż. od kolei, pod nazwą „Nowa." Na kopalni „Nowa" wydobywanie węgla prowadzonem było przez odkrywkę; gdy zaś upad warstwy węglowej miał kierunek ku plantowi drogi żelaznej, po kilkunastu latach eksploatacyi takowa zbliżyła się do samych granic drogi żelaznej i nakoniec musiała być wstrzymaną. Od strony plantu, pozostała ściana prawie pionowa, 50 stóp wysoka, na długości 630 stóp, w której warstwa węgla, przeszło 16 stóp gruba, pozostała zupełnie odkrytą. Następstwa tego łatwe były do przewidzenia. Warstwy węgla, wystawione na działanie powietrza i zmian atmosferycznych, musiały pękać, tworząc szczeliny, dające dostęp powietrza do ich wnętrza. Pozostające pod działaniem powietrza, zawarte wśród węgla siarczyki żelazne, utleniały się, wydzielając wskutek przemian chemicznych znaczną ilość cieplika, który wywoływał gorzenie warstw węglowych. I rzeczywiście, już w marcu 1869 roku zauważono pierwsze zatlenie się warstw węgla; powtórnie i w większym zakresie pożar ukazał się w sierpniu tegoż roku. Zarząd górniczy, dla ugaszenia ognia, przebił sztolnię w odległości 10 saż. od plantu—i przeprowadziwszy przez nią prąd wody, zalał tlejący węgiel. Gdy w marcu 1870 roku, w odległości 14 saż. od miejsca poprzedniego pożaru, ponownie ukazał się ogień, wtedy zarząd drogi żelaznej zawezwał do udzielenia opinii, pruskiego radcę górniczego *p. Meitzen'a*. Na skutek narady, odbytej z zarządem górnictwa rządowego w jesieni 1870—i w wykonaniu udzielonych przez p. *Meitzen'a* wskazówek,—warstwy węgla, w których ogień dotychczas ukazywał się, całkowicie wybrano, całą zaś odkrywkę węglową zasypano ziemią. Mimo to jednak, w r. 1875 w pierwszej połowie sierpnia, ogień ukazuje się ponownie, naprzeciwko W. 8,3+37,5 saż., w odległości 62 stóp od prawej szyny d. ż., a na głębokości 45 stóp od wierzchołka szyny. Jakkolwiek i ten pożar został stłumionym, okazała się jednak nieodzowna konieczność zabezpieczenia drogi na przyszłość, od ciągle grożącego niebezpieczeństwa.

W skutek przedsięwziętych przez zarząd drogi starań, Ministeryum Komunikacyi, rozporządzeniem z dnia 9 grudnia 1876 roku, wydelegowało osobną komisyę, złożoną z *pp: Biergla*, ówczesnego inspektora rządowego dróg żelaznych w Królestwie Polskiem,—*Chrzanowskiego*, dyrektora drogi Terespolskiej,—*Żukowskiego*, naczelnika zachodniego okręgu górniczego—i *Adamieckiego*, markszejdra okręgu. Gdy zaś w tym czasie kopalnia „Nowa," wraz z pozostałemi rządowemi kopalniami węgla w Dąbrowie, przeszła na własność *p. Plemiannikowa* a następnie w ręce Towarzystwa Francusko - Włoskiego,—Ministeryum Kommunikacyi poleciło w czerwcu 1877 roku powołać do rzeczonej komisyi dyrektora kopalń towarzystwa Francusko-Włoskiego *p. Ichon'a* i inżyniera kopalń *p. Sabaniew'a*.

Jako wynik obrad rzeczonej komissyi i bezpośrednich porozumień pomiędzy zarządem drogi żelaznej i nowymi właścicielami kopalni węgla „Nowa," stanął układ, mocą którego: zarząd drogi żelaznej, zgodziwszy się na przełożenie linii po za kopalnie „Nowa" i „Łabęcki," za ustąpione prawa do wydobywania węgla pod obecnym plantem znajdującego się, otrzymał od Towarzystwa Francusko-Włoskiego jako właściciela kopalń, ryczałtową kwotę rs. 62,000, spłacić się mającą do dnia 1 stycznia 1883 r. Po postanowieniu w zasadzie przełożenia linii, wypracowane zostały trzy odmienne projekty, które przedstawiono do wyboru zarządowi drogi.

Pierwszy projekt polegał na przełożeniu linii po za stacyą Dąbrowa, na przestrzeni 2,3 wiorst. Według tego projektu kopalnie „Nowa" i „Łabęcki" były ominięte, stacya zaś Dąbrowa pozostawała bez zmiany. Był to projekt najekonomiczniejszy, lecz zmuszał do przełożenia końcowych części linij stacyjnych w łuk o 200 saż. promienia i przedstawiał dwa łuki przeciwne, rozdzielone zaledwie 50 saż. prostej, oraz nie uwzględniał gwałtownie wzrastających potrzeb ruchu na stacyi Dąbrowa.

Drugi projekt polegał na przełożeniu linii na długości 2,6 wiorst, począwszy od zwrotnicy wjazdowej na stacyi Dąbrowa, przy pozostawieniu dzisiejszej stacyi jedynie jako stacyi węglowej a urządzeniu stacyi przejazdowej przy nowym kierunku linii głównej. Słabą stroną tego projektu jest to, że nie wymija pokładów węgla, położonych w głębszych warstwach.

Trzeci wreszcie projekt, mający na celu ominięcie wszystkich znanych warstw węglowych, wymagał przełożenia drogi na przestrzeni 5,6 wiorst, z urządzeniem nowej stacyi przejazdowej w odległości około 400 saż. od dzisiejszego dworca stacyi Dąbrowa, a tem samem od całej osady Dąbrowa. Projekt ten, jakkolwiek najracyonalniejszy, ze względu na niedogodność w obsłudze osady Dąbrowa i na bardzo znaczne koszta, nie został przyjęty. Przyjęto natomiast projekt drugi, który w wykonaniu przedstawia się jak następuje.

Na dotychczasową stacyą Dąbrowa, leżącą w linii prostej, wjeżdża się z łuku o 357 saż. promienia. Otóż w nowym projekcie, pozostawiając wjazd przez zwrotnicę na dotychczasową stacyę, linię główną przedłużono w łuku o tym samym promieniu na długości 152 saż., poczem wytknięto prostą długą 426,83 saż., na której zaprojektowano nową stacyę przejazdową. Tym sposobem nowa stacya styka się z dotychczasową pod kątem około 20°, — linia objazdowa po za nowozaprojektowaną stacyą, zwraca się ku dawnemu plantowi, łukiem o promieniu 250 saż., na długości 113,44 saż., następnie przebiega w prostej 178,9 saż., powtórnie zwraca się ku dawnemu plantowi, łukiem o 500 saż. promienia na długości 33,16 saż., znów przebiega w prostej 312,75 saż., po raz trzeci zwraca się ku dawnemu plantowi łukiem o promieniu 500 saż., długim 35,48 saż., wreszcie przechodzi w prostą, na której po przebieżeniu 98 saż. wpada na plant dawny. Kopalnie „Łabęcki" i „Nowa" zostają w ten sposób okrążone, a eksploatacya ich może być w dalszym ciągu rozwiniętą i kopalnie rzeczone mogą być złączone bez żadnych przeszkód z kopalniami „Cieszkowski" i „Paryż," położonemi po drugiej stronie dawnego plantu.

Dotychczasowa stacya Dąbrowa, obejmująca 6 linij stacyjnych, magazyn towarowy, rampę ładunkową i wagę setną, pozostawioną została bez zmiany, z przeznaczeniem jej do przyjmowania i wysyłki produktów miejscowych fabryk, oraz do ustawiania wagonów z węglem, które przychodzą z linij bocznych wiodących do kopalń węgla: rządowego zarządu górniczego „Reden," -Towarzystwa Francusko-Włoskiego: „Paryż," „Cieszkowski," „Nowa" i „Łabęcki," warszawskiej spółki węglowej „Jan," *p. Rau'a* „Mikołaj i Zofia," *p. Bogusławskiego* „Maciej," oraz do nowozakładanej kopalni „Zagórze."

Nowa stacya przejazdowa obejmuje: 5 linij stacyjnych, 2 227 saż. długich, z 12 zwrotnicami i odpowiednią ilością domków dla zwrotniczych,—nowy dworzec murowany piętrowy, w projekcie którego w zupełności uwzględniono przewidywany wzrost ruchu osobowego, z urządzeniem przed dworcem odpowiedniego zajazdu brukowanego i studni, oraz peronu i niezbędnych zabudowań. Nadto stacya Dąbrowa uzupełnioną zostaje przez pobudowanie tarczy obrotowej i remizy półokrągłej na 4 parowozy, oraz zabudowania wodnego i wodociągu dostarczającego wody dla parowozów z sąsiedniej rzeki przy pomocy stałej maszyny parowej.

Dla przeprowadzenia linii po nowym powyżej wskazanym kierunku zachodziła potrzeba: nabycia 31 morgów gruntu, — sprostowania na długości 277 saż. odnogi Czarnej Przemszy, płynącej w pobliżu nowo projektowanego plantu, — wykonania 11 500 saż. sz. nasypów, z odarniowaniem lub obłożeniem skarp, — założenia pod plantem rury żelaznej 28″ średnicy, 84′ długiej, — urządzenia przejazdu w poziomie plantu, z położeniem w rowach dla przepływu wody rur żelaznych 42″ średnicy po 49′ długich, — wymurowania kanału sklepionego o otworze 4′ 6″, — postawienia mostu otwartego ukośnego pod kątem 71° o otworze 14′, — postawienia mostu otwartego prostego o otworze 9′, — pobudowania nowe-

go domku dróżniczego i przebudowania jednego z istniejących domków.

Grunta nabyte zostały w części na mocy dobrowolnych umów, a w części na mocy prawa o wywłaszczeniu. Roboty ziemne i przy sprostowaniu koryta rzeczki, wykonano częściowo taczkami, wagonikami i pociągami roboczymi. Rury żelazne dostarczone przez fabrykę *p. Kramsty* w Niwce odlane zostały stojąco i mają $^{3}/_{16}''$ grubości ścian, bez muf a po 7' długości. Każda rura wzmocniona jest 4 żebrami $1^{1}/_{2}''$ szerokiemi i na $^{3}/_{4}''$ wystającemi. Do złączenia rur użyto pierścieni z żelaza walcowanego, 7" szerokich, $^{3}/_{8}''$ grubych, ściąganych czterema śrubami. Przeciętna waga rury 28" wynosi 45,5 pud.,—pierścienia do niej—4,5 pud. Przeciętna waga rury 42" wynosi 77,75 pud. a pierścienia do niej 6 pud. Cena puda żelaza lanego w rurach—rs. 1 kop. 98, cena puda żelaza walcowanego w pierścieniach i śrubach—rs. 4 kop. 20.

Kanał sklepiony o otworze 4,5' pobudowano pod dwie linie, na fundamentach 6' głębokich, 5' grubych, z wapienia zbitego z kamieniołomów Strzemieszyckich, na zaprawie cementowej. Przyczółki zbudowano 7' 9" wysokie, 4' grube, o skrzydłach rozwartych, z cegły na zaprawie cementowej, fugowane cementem (rohbau), z narożnikami z granitu i pokryciem skrzydeł płytami granitowemi. Sklepienie łukowe jest z cegły, na $1^{1}/_{2}'$ grube. Odachowanie zrobiono z cementu. Nasyp nad sklepieniem ma 6' wysokości.

Most ukośny zbudowany został pod trzy linie kolei, z zastosowaniem przęseł żelaznych prostych. Skrzydła przyczółków są odwrócone. Fundamenty pod przyczółkami 11' głębokie, 10' grube, zbudowano między ścianami szpuntpalowemi, z bali 4", osadzanych w słupy, zabijanych babami wagi 47 pud., podnoszonemi za pomocą wind. Do budowy fundamentów użyto wapienia zbitego strzemieszyckiego na zaprawie cementowej. Cokóły przyczółków do wysokości po nad poziom wysokich wód zbudowane zostały z tegoż kamienia, z oblicowaniem z kamienia granitowego szląskiego, obrobionego na gładko. Górne ściany przyczółków zrobiono z cegły na zaprawie cementowej, na zewnątrz fugowane cementem (rohbau), z narożnikami z granitu i pokryciem ścian płytami granitowemi. Wysokość przyczółków wynosi 15' 4", grubość muru w górnej części przyczółków 7' 3". Przęsła żelazne są pełne, zrobione z blach i kątowników. Spoczywają na siodełkach z żelaza lanego, osadzonych na kostkach granitowych.

Most o 9' otworu, zbudowano pod dwie linie. Fundamenty pod przyczółki są 5' głębokie, 5,5' grube, z kamienia strzemieszyckiego na zaprawie cementowej, ze skrzydłami rozwartemi, ścianami przyczółków z cegły na zaprawie cementowej, na zewnątrz fugowane cementem (rohbau), z narożnikami z granitu i pokryciem ścian płytami granitowemi. Przęsła z blach i kątowników, spoczywają na siodełkach z żelaza lanego, osadzonych na murłatach z drzewa dębowego.

Do powyższych robót użyte były następujące materyały:

Granit z kopalni szląskich, w sztukach wyborowych, bardzo dokładnie obrabianych, po cenie z dostawą na miejsce robót: rs. 2 kop. 50 za stopę sz. kamienia w ciosach a po rs. 1 kop. 50 za stopę kw. płyt granitowych.

Kamień łamany, zbity wapień z kamieniołomów w Strzemieszycach, w cenie rs. 8 za saż. sz. bez dostawy.

Cegła licowa wyborowego gatunku, formatu bardzo małego lecz obowiązującego w Niemczech: $10'' \times 5'' \times 2^{1}/_{2}''$, z cegielni *p. Kramsty* na Szląsku, po rs. 18 za tysiąc sztuk na wagonach na st. Sosnowice,

Cegła z cegielni *p. Piechulka* w Dąbrowie, po rs. 15 za tysiąc sztuk, na st. Dąbrowa na wagonach.

Cement z fabryki w Grodźcu.

Przęsła żelazne i siodełka z fabryk warszawskich: Towarzystwa Przemysłowego *Lilpop, Rau i Loewenstein* oraz *pp. Scholtze Rephan i S-ka* po cenie rs. 3 kop. 70 za pud żelaza walcowanego i po rs. 2 kop. 26 za pud żelaza lanego, z dostawą na miejsce budowy, zestawieniem i pomalowaniem trzykrotnie farbą olejną.

Koszt wszystkich wyżej wspomnianych robót, które w roku bieżącym w zupełności będą ukończone, wyniesie przeszło 200,000 rs. Wydatek to bardzo znaczny, lecz z jednej strony zapewnia bezpieczeństwo drogi na przyszłość, i daje możność dalszego eksploatowania bogatych pokładów węgla, z drugiej zaś strony stawia stacyę Dąbrowa w możności sprostania ogromnemu znaczeniu dla rozwoju przemysłu krajowego, jakie osada Dąbrowa w naszych oczach szybko zdobywa.

h.

Wypadki na drogach żelaznych Stanów Zjednoczonych. Dziennik amerykański „The Railroad Gazette" podał godne uwagi wiadomości o wypadkach na drogach żelaznych Stanów Zjednoczonych, w ciągu ostatnich dwóch lat 1878 i 1879. Dla braku wykazów urzędowych, wiadomości te zebrane zostały drogą prywatną, lub z gazet—i dlatego nie wchodzą tu lżejsze wypadki z pociągami towarowymi, w których ludzie nie ponieśli szwanku. Również opuszczono wypadki, w których ucierpieli ludzie, należący do służby kolejowej, a nawet i obcy, ale nie pasażerowie, skutkiem własnej nieostrożności przy wchodzeniu na linię, lub zbliżaniu się do pociągu.

Następująca tablica daje porównawczo liczbę wypadków z pociągami i ludźmi w ciągu dwóch lat pomienionych:

	1878.	1879.	Zmiana %.
Ogólna długość dróg żel.	123 781 wiorst	130 481 w.	+ 5,41
Uderzeń się pociągów było	220	310	+ 40,9
Wykolejeń „ „	481	557	+ 15,8
Różnych wypadków „	37	43	+ 66,2
Razem	738	910	+ 23,4.

W czasie tych wypadków było:

Zabitych . . .	204	185	— 9,3
Ranionych . . .	756	709	— 6,2
Razem	960	894	6,8.

Liczba wypadków z pociągami zwiększyła się w 1879 roku, w porównaniu z rokiem 1878 i 1877, była jednak mniejszą, niż w latach poprzedzających; za to liczba ofiar w ludziach od roku 1877 stale się zmniejsza. W roku 1878 zdarzyły się trzy ważniejsze katastrofy, zaś w roku 1879 tylko jedna pod Jackson, podczas której było 15 zabitych i 29 rannych. Uderzenia się dwóch pociągów zaszły w następujących warunkach:

	1878.	1879.
Biegnących w tym samym kierunku	142	216
„ w przeciwnych kierunk.	70	86
Krzyżujących się	7	7
W niepodanych okolicznościach .	1	1
Razem	220	310

Przyczyny tych uderzeń w r. 1879 były następujące:

Z mylnego nastawienia zwrotnic .	19
Gęstej mgły	13
Zerwania się pociągu	50
Z innych przyczyn	228
Razem	310.

Powyższy wykaz nie jest dość szczegółowym, co tłumaczy się trudnością uzyskania objaśnień od strony interesowanej, jaką jest droga żelazna. Znaczna liczba wypadków zerwania się pociągów dowodzi, że wytrzymałość łączników wagonowych nie dorównywa sile parowozów, którą w Stanach Zjednoczonych nieustannie starają się zwiększyć.

Powyższe 310 wypadkow rozpadają się na:

pociągi osobowe	29
„ mieszane	82
„ towarowe	199

Podczas nich było 350 ofiar w ludziach, z których 64 zabitych i 286 ranionych.

Silne mrozy i obfite śniegi w styczniu 1879 roku spowodowały zwiększenie liczby wypadków; mianowicie pęknięcia szyn od mrozu, spowodowały 15,3% wszystkich wykolejeń, zaś nagromadzenie śniegu 23 wypadków. Zależność pękania szyn od mrozów pokazuje następująca tablica wykolejeń przez nie spowodowanych, w ciągu ostatnich lat 7-u.

Wykolejeń takich było:

	1873,	1874,	1875,	1876,	1877,	1878,	1879.
1) w styczniu lutym i marcu	65,	20,	90,	26,	26,	7,	34
2) w czerwcu, lipcu i październ.	5,	5,	3,	5,	7,	2,	5

Razem w 1) — 286 i w 2) — 32.

Wykolejenia dwóch lat 1878 i 1879 pochodziły procentowo z następujących przyczyn:

	1878.	1879.
Od pęknięcia szyny	5,6%	15,3%
„ mylnego nastawienia zwrotnicy	15,7 „	21,9 „
„ przejechania zwierząt na drodze	9,8 „	9,6 „
„ uszkodzenia drogi przez wodę .	11,8 „	3,2 „
„ wadliwego umocowania szyn lub ich braku	9,5 „	5,2 „
„ złamania się osi	5,9 „	8,2 „
„ pęknięcia kół	1,6 „	5,8 „
„ obruszenia się mostów . . .	6,9 „	4,7 „
„ nieprzewidzianych przeszkód .	8,5 „	6,6 „

Ważniejsze uszkodzenia taboru były:

	1878.	1879.
Pęknięcie kotłów	11	17
Złamanie się drągów korbowych	11	15
Złamanie się osi, skutkiem których nastąpiło wykolejenie	18	30
Pęknięcie kół	5	21

W roku 1878 spaliło się podczas jazdy 13, w 1879 r. — 4 wagonów.

Mylne nastawianie zwrotnic spowodowało w 1879 r., oprócz wyżej wskazanych, 19 spotkań się pociągów i 80 wykolejeń. *w.*

W kwestyi zabezpieczania dróg żelaznych od zawiei śnieżnych, otrzymujemy od *p. J. Albrychta*, Magistra nauk fiz. mat. i technika, następującą odezwę:

Jednym z nieprzyjaznych warunków zimowego utrzymania i eksploatacyi dróg żelaznych, są bezwątpienia *zawieje śniegowe*. Stanowią one nieraz ważną przeszkodę w prawidłowym ruchu osób, w ekspedycyi wojsk i towarów, zatrzymując pociągi często po dni kilka na drodze, wśród nieprzebytych śniegów, z narażeniem podróżnych, handlujących i samych Towarzystw dróg żelaznych na ogromne straty i nieporozumienia. Według Dziennika Ministeryum Komunikacyi z r. 1873 ser. 2, na drodze żelaznej Kursko-Charkowsko-Azowskiej oczyszczenie drogi ze śniegu w zimie 1870/71 roku kosztowało przeszło 200,000 rs. W ciągu lat pięciu od 1867—1872 r. na oczyszczenie zasp śniegowych wydano rocznie i na wiorstę: na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej 24 rs., — na Warszawsko-Peterburgskiej 50 rs., — na Moskiewsko-Kurskiej i Moskiewsko-Niżegorodzkiej, po 83 rs., — na Mikołajewskiej 92 rs., — na Kursko-Kijowskiej 101 rs., — na Moskiewsko-Riazańskiej 168 rs., na Riazańsko-Kozłowskiej 218 rs. Doliczając do tego straty z zatrzymania ruchu pociągów wynikające, najlepiej ocenimy, jak niekorzystnie wpływają zawieje śniegowe na interesy dróg żelaznych.

To też każdy postęp, każdy trud poniesiony dla teoryi lub praktyki zawiei śniegowych, ucząc jak uprzedzić, zmniejszyć lub nawet uniknąć groźnych skutków zawiei, jest zawsze pożądanym i zasługuje na poparcie wysokich osób kierujących obecnie sprawami dróg żelaznych. Zwrócona dziś uwaga Inspekcyi Rządowej na kwestyę zabezpieczania dróg żelaznych od zawiei śniegowych, także każe się spodziewać zmniejszenia liczby tych nieprzyjaznych wypadków, których uniknięcie, w przeważnej liczbie zależnem jest bezwarunkowo od środków i woli człowieka.

Niżej podpisany, zajmując się specyalnie od lat kilku badaniem teoretycznem i praktycznem zawiei śniegowych, nawiedzających w przeróżny sposób nasze drogi żelazne, oraz sposobów zabezpieczania ostatnich od skutków zawiei, — dla uzupełnienia zamierzonego wydawnictwa odpowiedniego w tym przedmiocie dzieła, pomieszczenia i zestawienia w tem dziele o ile możności wszystkiego co dotąd gdziekolwiek zrobiono w kwestyi zawiei śniegowych, — ma honor uprzejmie prosić pp. Inspektorów Rządowych, Dyrektorów, Inżynierów dróg żelaznych, oraz wszystkie osoby którym kwestya ta nie jest obojętną, o łaskawe zakommunikowanie lub wskazanie wszelkich, a nie znajdujących się dotąd w handlu księgarskim danych jako to: projektów, broszur, typów, rozporządzeń, rezultatów prób i usiłowań i t. p. mogących się przyczynić do wyjaśnienia i postępu tego ważnego przedmiotu. Każda nawet oderwana wiadomość w tym względzie, z wdzięcznością przyjętą zostanie.

W zupełnem przekonaniu i nadziei, że przedsięwziąwszy na nieuprawnem dotychczas polu tę niełatwą pracę, przy pomocy własnych spostrzeżeń i spodziewanych wskazówek, posunę choć o jeden krok naprzód kwestyę zawiei śniegowych na drogach żelaznych, — śmiało występuję z niniejszą prośbą, oczekując na rychłe przysłanie mi pomienionych danych.

Przy tej sposobności mam honor zawiadomić, iż na żądanie zarządów dróg żelaznych, podejmuję się projektowania, oraz systematycznego zaprowadzenia na miejscu sposobem gospodarczym, na prawach służącego, lub przez przedsiębierstwo, — rozmaitych systemów zasłon śniegowych a głównie *żywopłotów i płaszczów leśnych*, uznanych dziś powszechnie jako najlepszy i w rezultacie najtańszy środek przeciwko złym skutkom zawiei śniegowych.

Adres: *J. Albrycht*, Nowa-Aleksandrya (Puławy), stacya dr. żel. Nadw.

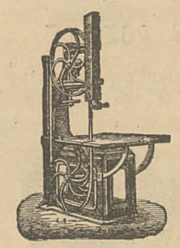
Zniknięcie nasypu kolejowego. W dniu 21 grudnia r. z., pomiędzy stacyami Ronheide i Astenat, na przestrzeni Akwizgran-Verviers, nadreńskiej dr. żel., 500 m. długi a 8—9 m. wysoki nasyp drogowy, rozpłynął się w ciągu kilku minut i zamienił na błotnistą masę, mającą 30 000 m^3 objętości. Nasyp spoczywał na lekko pochyłonym gruncie i w miejscu, w którem obecnie przy budowie dr. żel. urządzonoby niezawodnie przepływ dla wody, a co jednakże przed 40 laty uskutecznionem nie było. Nasyp dr. żel. zniknął zupełnie a tworzące go masy piasku i ziemi uniesione zostały na odległość kilkuset metrów. Przyczyny wypadku należy szukać przedewszystkiem w niezwykłych warunkach atmosferycznych, w następstwie których wysokie wody i całe miesiące trwające deszcze rozmiękczyły nadzwyczajnie grunt, — dalej w naturze samego materyału z którego usypano groblę kolejową (lekki piasek glinkowy, który zmieszany z wodą takową pochłaniał), — w małej przepuszczalności naturalnego gruntu, — a wreszcie w braku sztucznego urządzenia dla odprowadzenia wód. Bezpośrednim powodem wypadku było przejście dwóch pociągów towarowych, które na krótko przed katastrofą krzyżowały się na nasypie. Dzięki nadzwyczajnej energii, z jaką przystąpiono do odbudowy drogi, przerwa w komunikacyi nie trwała dłużej nad dni dziesięć. *B.*

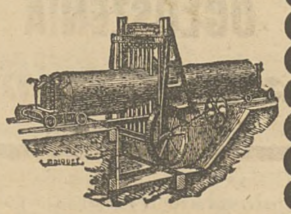
Warsztaty budowy parowozów Borsig'a. Pierwszy parowóz w zakładach *Borsig'a* w Berlinie, zbudowany został w czerwcu 1841 r. Drugi z rzędu parowóz, okazywany na 1-ej berlińskiej wystawie przemysłowej w 1842 r. nosił nazwę „Beuth“ to jest nazwisko profesora, który stypendystę król. akademii przemysłowej *Borsig'a* wykluczył od słuchania kursów, z powodu niedostatecznych postępów w nauce chemii. W 1846 r. zbudowany został 100-y z rzędu parowóz — w 1858 r. 1 000-y, w 1869 r. — 2 500-y (Nr. 22 Mosk.-Kurskiej dr. żel.), w 1876 r. — 3 500 (Nr. 147 Gł. T-stwa dr. żel. r.). Zastój jaki nastąpił po r. 1875 odbił się i na działalności zakładów *Borsig'a.* W 1876 zbudowano 80 parowozów a w 1879 r. tylko 35, podczas gdy w warsztatach budowy, przy spółudziale 3 000 robotników może być wyrabianych rocznie 200—250 parowozów. Po koniec 1879 r. zbudowano 3 709 parowozów, z których 2 845 przypada na Niemcy — 718 na Rossyę i Królestwo Polskie — pozostała zaś ilość dostarczoną została Hollandyi, Szwajcaryi, Austryi, Danii i Indjom (4). *B.*

Wydawca STEFAN KOSSUTH. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.

BUDOWA TARTAKÓW, WSZELKICH MACHIN I NARZĘDZI

DO OBRABIANIA DRZEWA





ZŁOTY MEDAL — na wystawie 1878 r.

16 Medali złotych, srebrnych i bronzowych na wystawach powszechnych.

Isza Nagroda: Medal za postęp na wystawie Wiedeńskiej 1873 r.

Medal na wystawie Filadelfijskiej 1876 r.

Medal złoty na wystawie międzynarodowej w Arnhem (w Hollandyi) 1879 r.

F. ARBEY

INŻYNIER, № 41 Cours de Vincennes (près la place du Trône), PARIS.

Dostać można ALBUM (*156 figur z polskim textem*) za przesłaniem panu ARBEY 3-ch franków w markach pocztowych wszystkich krajów.

Cenniki wysyłają się bezpłatnie.

Główny reprezentant na całą Rossyę Pan de Los Valles, 9 Fontanka w Petersburgu. 6—1

BOSTONIT.

Marka Handlowa.

zatwierdzona przez Rządy: Rossyjski Niemiecki, Austryacki, i Angielski.

W Rossyi za № 6586.

Niniejszem mamy zaszczyt podać do powszechnej wiadomości, że generalną reprezentacyję naszej fabryki na Królestwo Polskie i wyłączną sprzedaż wyrobów takowej jako to: **Płyt asbestowych na pakunki do pary i gorącej wody. — Przędzy i sznurów asbestowych na pakunki samosmarne do pistonów.— Papieru asbestowego i Płótna asbestowego do filtracyi kwasów,** powierzyliśmy od dnia 1 Stycznia 1881 r. firmie

Kuksz, Luedtke & Grether w Warszawie.

Ogólne własności asbestu są powszechnie znane, jest to minerał:

1, niepalny i ogniotrwały,— 2, jest złym przewodnikiem ciepła, 3, jest samosmarnym,— 4, wytrzymuje największe ciśnienie i jest obojętnym na działanie kwasów.

Dla odróżnienia od innych, wyroby naszej fabryki otrzymały nazwę *„Bostonit“* i opatrzone są zatwierdzoną przez Rząd marką handlową; stoją one wyżej od wszystkich innych z powodu przyrodzonych przymiotów surowego asbestu *„Bostonitu,“* którego do fabrykacyi wyłącznie używamy, jak również w skutek doskonałości wyrobu.

Płyty nasze odznaczają się:

1, białością i lekkością,
2, sprężystością i miękkością,
3, wysoką procentowością czystego asbestu.

(Przytoczone przymioty są wynikiem tego że nasz surowy asbest „Bostonit“ nie zawiera gliny od której inne gatunki nie są wolne, co powiększa ich ciężar gatunkowy i łamliwość.)

Przędza nasza w skutek długości, giętkości i samosmarności surowych włókien, jak również udoskonalonego sposobu przędzenia, odznacza się mocą i wytrzymałością a dając się łatwo pleść w sznury i warkocze dowolnej grubości, jako pakunek do sztopfbuksów i pistonów, nie może być niczem zastąpioną. *Boston d. 16 Grudnia 1880 r.*

The Asbestos Packing Company.

Prezes Towarzystwa: **G. H. Vinant.**
Dyrektor Główny: **E. Hy-de Rust.**

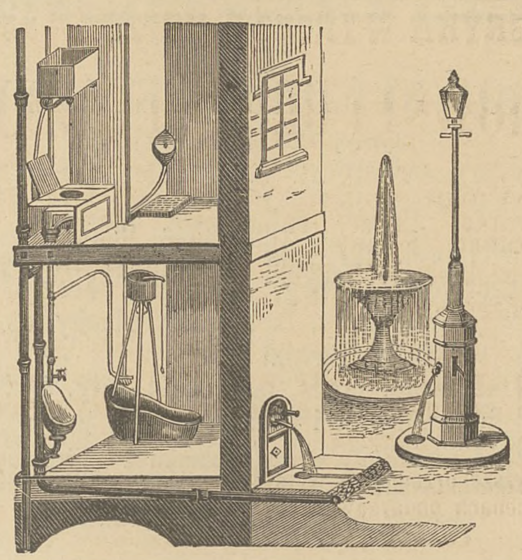
Powołując się na powyższe zawiadomienie, mamy zaszczyt donieść, że objąwszy reprezentacyę i wyłączną sprzedaż amerykańskich wyrobów asbestowych, *„Bostonit“* zwanych, z fabryki: *„The Asbestos Packing Company“ w Bostonie,* utrzymywać będziemy skład wzmiankowanych powyżej wyrobów i uskuteczniać będziemy sprzedaż takowych po cenach fabrycznych.

Domy handlowe życzące sobie prowadzić sprzedaż amerykańskich wyrobów asbestowych, *„Bostonitu“*, otrzymają odpowiedni rabat.

KUKSZ, LUEDTKE & GRETHER

Biuro Techniczne

Warszawa. — Leszno Nr. 25.



WARSZAWSKA

FABRYKA HYDRAULICZNA

egzystująca od 1859 r.

przyjmuje zamówienia, wykonywa, sprzedaje i urządza tak w Warszawie jakoteż w Cesarstwie i Królestwie:

Wodociągi i zlewy z kompletnem urządzeniem.
Waterklozety i Luftklozety różnych systemów.
Pompy najrozmaitszych konstrukcyj.
Studnie murowane i drewniane.
Świdrowe roboty różnych średnic i głębokości.
Sikawki pożarne i ogrodowe.
Drenarskie roboty i dreny angielskie różnej średnicy.
Naprawy wszelkiego rodzaju, — tudzież wszelkie inne roboty w zakres hydrauliki wchodzące.

S. MIZERSKI

W WARSZAWIE

ulica Cicha, przy Tamce, Nr. 6 (2843).

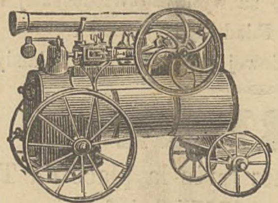
WIELKOŚĆ
OGŁOSZENIA
za 50 kop.

Ogłoszenia prywatne, do podawania na okładce **Przeglądu Technicznego**, przyjmowane są w Redakcyi za opłatą **50** kop. za $^1/_{32}$ stronicy (wielkość jak wyżej), Rs. **1** za $^1/_{16}$ str., Rs. **2** za $^1/_8$ str., Rs. **4** za $^1/_4$ str., Rs. **8** za $^1/_2$ str., Rs. **16** za całą str. Przy trzykrotnem ogłoszeniu odstępuje się 10%, przy 6-ciokrotnem 15%, przy całorocznem 20%.

MEDAL ZŁOTY na Wyst. powsz. 1878. Klasa 57.

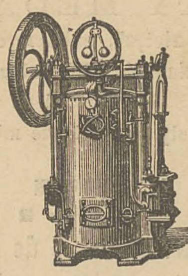
SPECYALNA FABRYKA MASZYN PAROWYCH
POZIOMYCH i PIONOWYCH
o sile 1-go do 20-u koni.

MASZYNY POZIOME
Kocioł o prostym płomieniu o sile 3 do 50 koni.



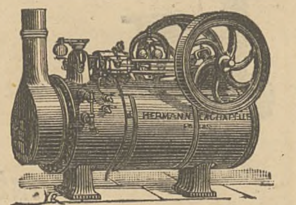
MASZYNY PIONOWE
o sile od 1-go do 20-tu koni.

Wszystkie te maszyny są gotowe do wysyłki na żądanie.



Bezpłatna posyłka opisów szczegółowych.

MASZYNY POZIOME
Kocioł o płomieniu powrotnym o sile 6 do 50 koni.

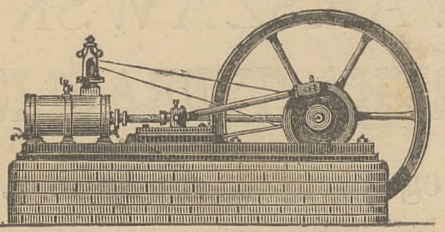


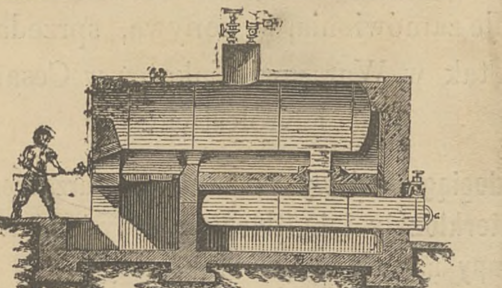
Dom J. HERMANN LACHAPELLE
J. BOULET et Comp. Następcy
Inżynierowie Mechanicy 144, ulica du Faubourg Poissonnière w PARYŻU. M—3—1

4 DYPLOMY HONOROWE 1869—1878.

FABRYKA WYROBÓW METALOWYCH
dla
CUKROWNI i DRÓG ŻELAZNYCH
(dawniej CUKIERWARÓW).
w Warszawie, ul. Wielka № 1438 (11).

Wyrabia: **Formy rafinadowe, lumpowe, bastry** różnych wielkości, **skrzynki krystalizacyjne** Schützenbacha, **rezerwoary, filtry, montejus, beczki hermetyczne** do oleju, nafty, spirytusu, **blachy do prass, elewatory, wagoniki, parniki** etc.
Haki szynowe, lasze, podkładki, nity, śruby i mutry różnych wymiarów i t. p. wyroby z żelaza kutego.
Powyższe przedmioty wyrabia Fabryka z najlepszego materyału po cenach umiarkowanych.
Cenniki przesyła się na żądanie.





KOTŁY I MASZYNY PAROWE,
do wszelkich gałęzi przemysłu,
wykonywa fabryka pod firmą:
Bormann, Szwede & Temler,
w Warszawie, Srebrna Nr. 14.

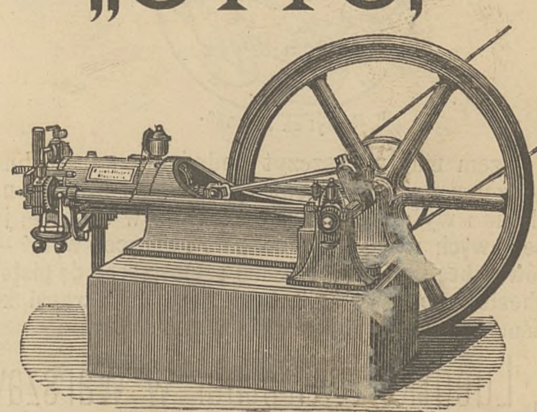
Specyalność: kompletne urządzenia **Cukrowni, Browarów, Gorzelni i Dystylarni.**

Średnich wielkości: **kotły, maszyny, pompy do wody, aparaty gorzelnicze,** znajdują się zawsze na składzie.

W WARSZAWIE 490/91. Miodowa 11/13.

Wystawa wyrobów technicznych dla zakładów przemysłowych.

NAJNOWSZA MASZYNA GAZOWA
„OTTO,"



Najprostszy i najtańszy motor dla mniejszego przemysłu.

W każdej chwili gotowy do ruchu, wymaga jedynie zapalenia płomienia gazowego, nie powoduje straty czasu przy zapalaniu, ani wymaga przysposabiania materyału opałowego, nie wydaje żadnego popiołu, **nie potrzebuje wcale maszynisty,** działać może bez żadnego policyjno-budowlanego pozwolenia wymaganego przy maszynach i kotłach parowych, **może być ustawiony w każdem mieszkaniu na najwyższych piętrach,** jest zupełnie bezpieczny i nie wywołuje podwyższenia składki przy ubezpieczeniu od ognia.

Silnice te są już w ruchu i bez żadnego naprawiania:
od 2 lat w drukarni *Kurjera Warszawskiego:* 1-a 8 i 1-a 4 konna.
„ $1^1/_2$ roku w drukarni W-go *A. Ginsa:* 1-a 4 konna.
„ $1^1/_2$ „ „ tkarni W-go *Gerstenzanga:* 1-a 4 konna.
„ $1^1/_2$ „ „ Warszawskiej fabryce gazu: 1 a 2-u i 1-a 1 kon.
„ $1^1/_2$ „ „ Warszawskiej fabr. tasiem gumowych: 1-a 4 kon.
„ $1^1/_4$ „ „ nowym gmachu J. W-go *Krasińskiego* 1-a 1 kon.

Wkrótce zaś puszczone będą w ruch:
W piekarni W-go *St. Kropiwnickiego:* 1-a 4 konna.
W nowym zakładzie kąpielowym W-go *Naimskiego:* 1-a 2 kon.
W drukarni W-ch *Galewski & Dau:* 1-a 2 konna.

Wyłączną ich sprzedaż uskutecznia:
H. KRAFT.
Biuro Techniczne, Skład Maszyn i Wyrobów Technicznych dla potrzeb Zakładów Przemysłowych i dróg Żelaznych.

ISTNIEJĄCE OD R. 1866.

W WARSZAWIE 490/91. Miodowa 11/13.

Wystawa wyrobów technicznych dla zakładów przemysłowych.